NAUKA MATEMATYCZNA

W CZĘSCIACH

ARYTMETYKI Y GEOMETRYI

DLA POŻYTKU

SZKOLNEY MŁODZI

UCZĄCEY SIĘ

W SZKOŁACH XIĘŻY

SCHOLARUM PIARUM

ZEBRANA

Przez X. Jozefa Marquarta, Scholarum Piarum.

W WILNIE

w Drukarni J. K. M. y Rzpltey

XX. Schol. Piarum,

Roku 1772.

PRZEDMOWA.

ARYTMETYKA, *czyli Nauka o liczbie, oprócz tego że jeſt pożyteczna y potrzebna wſzelkiey kondycyi ludziom, ma jeſzcze związek za zdaniem mądrych ludzi ze wſzyſtkiemi ściencjami, y naukami praktycznemi.* Geometrya *bowiem* Fizyka, Architektura Cywilna y Zołnierſka *po większey części nie zrozumiana będzie, jeśliby ſię początki Arytmetyki zaniedbały, nie*

mo-

moje, lecz mądrego Platona te jeſt zdanie, ktory Arytmetykę wſtępem do wſzyſtkich innych ſztuk, y umiejętności być mieni. Szkolney młodzi przeto pilnie przykładającey ſię do nauk wſzelkich, za rzecz naypotrzebnieyſzą Arytmetykę oſądziwſzy; ſpoſobem ją łatwym, jasnym, krotkim, a jednak dokładnym, w tey Kſiędze ſtarałem ſię ułożyć, nic nie opuściwſzy wprzod, coby trudność ſprawić mogło w wyrozumieniu wſzelkich zadań, czyli Propozycyi naſtępujących; ktotko mowiąc, ze wſzyſtkim porządek w tey Kſiędze ten zachowałem, ktoren zwykł ſię zacho-

chowywać w tey mierze od wybornych tego wieku Autorow. Y aby tym rzecz jaśnieyſza była w wyrozumieniu wſzelkiey materyi, przykładami Propozycye objaśniam, przy tym cytacye po wielu mieyscach; czyli liczby poprzedzających paragrafow kładnę, ktore z naſtępującemi mają niejakiś związek, abym tym ſamym ukazał, iż: z poprzedzających rzeczy, naſtępujące wynikają, y z niemi ſię ściśle łącząc, prawdę tamtym podobną, czyli Propozycyę nową formują. Z tey przyczyny pragnąca Młodzi Szkolna pożytku w Arytmetyce, y we wſzelkich częściach Matema-

tyki, usilnego dokładać ma starania, aby poprzedzające początki dobrze wyrozumiała, inaczey bowiem postępując, dozna nie ochibnie w następującey materyi trudności nie przełamaney. Dowody, czyli nie zawodne fundamenta Propozycye wszelkie ztwierdzajace, w każdym ten uczynią skutek: iż nauczy się na sam przód, jak ma w każdey rzeczy prawdy dochodzić, aby ją z gruntu mógł poznać, a tym samym lepiey w pamięć wrazić. Powtóre. wniesie łatwo, iż nie bez przyczyny każda robota odprawować się powinna, lecz zmierzać ma zawsze do końca

ca jakiegoś przeznaczonego. Potrzecie. *Przyzwyczaiwſzy ſię umysł do łatwych y krótkich tu dowodow, z więkſzą łatwością trudnieyſze daleko w inſzych częściach Matematyki poymować y przenikać będzie. To ci więc pilna Młodź przed oczy przełożywſzy, życzę poſtępku w tey nauce naylepſzego.*

Approbationes.

Ex Commiſſione P. N. Præpoſiti Provincialis, legi Arithmeticam & Geometriam à R. P. Marquart Scholarum Piarum, Polonico idiomate conscriptam, quam utpote bona methodo elucubratam, usui publico perutilem eſse cenſeo, ſi iis, quibus id officii incumbit non displicuerit,

Datum Anno 1771, Menſis 8bris die 27.

B. M. Siruć Scholarum Piarum.
mpr.

Habita ratione examinis à R. P. Bernardo Siruć Profeſsore Mathematum apud nos emerito operis Arithmetici & Geometrici concinnati in lingua Patria per P. Josephum Marquart Profeſsorem Matheſeos in Collegio noſtro Nobilium Vilnenſi: Idem opus characteribus æneis imprimi copiam facio, ſi adſuerit ordinaria approbatio.

Datum Vilnæ in Ædibus noſtris Scholarum Piarum, die 15 Januarii, 1772.

Felicianus Wykowſki Præpos. Provin.
mpr.

Joſephus Kuſzel Vocalis Romanus & Secretarius
mpr.

IMPRIMATUR

Carolus KARP Can. Cathedr. Officialis Generalis Vilnenſis
mpr.

PRZYSTĘP.

Porządek ten, we wſzyſtkich ſwoich naukach Matematycy utrzymuią; iż na początku rzeczy łatwe, czyli pod zmysł podpadaiące przed oczy wyſtawuią, zwolna potym umysł przynaglaią do poznania wyżſzych wiadomości, zaſadzaiących ſię iednak na poprzedzaiących, czyli poiętych rzeczach: Dla tego na początku każdey nauki naprzód *Definicye*, po nich Prawdy nieomylne, czyli *Axiomata*, nareſztę *Propozycye* kłaść zwykli Matematycy; Do tego ieśliby gdzie potrzeba wyciągała; *Wnieſień*, y *Przeſtrog*, używaią.

Definicya wyſtawia na umyśle wyobrażenie rzeczy nam niewiadomey; dla tego w *Definicyach* ſłów iasnych użyć należy, aby poznanie rzeczy było iasne. *Naprzykład*, chcąc komu wyobrażenie uczynić *Troykąta*; mowię: iż *Troykąt* ieſt figura trzema liniami okryta.

Axioma, czyli *Pewnik* ieſt prawda nieomylna, ktorą powſzechnie wſzyscy utrzymu-

jąc, na nię ſię zgadzają rozumnie. Naprzykład *Cała rzecz większą jeſt od ſwojey każdey części pojedyńczo wziętey.*

Propozycya rozkazuje coś uczynić, jako naprzykład: *Liczbę naznaczoną napiſać.* Propozycye ſą dwojakie; jedne po łacinie *Theoremata*, czyli *Rozważania*, z wielu Definicyi, lub Axiomatow razem złączonych ukſztałcone. *Theorema* dwie części ma: *Propozycyę*, y *Dowod.* Propozycya ogłaſza co ſię z rzeczą jaką zgadza, lub nie zgadza, Dowod przyczynę ukazuje zgody, lub niezgody. Drugiego rodzaju Propozycye ſą *Problemata*, te do praktyki ſtoſują ſię. Problemà ma 3 części: *Propozycyę*, *Spoſob*, y *Dowod.* Propozycya rozkazuje coś uczynić. Spoſob reguły uczynkowi przepiſuje. Dowod reguły w spoſobie podane ztwierdza.

Wnieſienie co jeſt? ſame wyrażenie, rzecz przez ſię znaczy jasną, zawiera bowiem prawdę tę Wnieſienie, ktòra żadnego dowodu nie potrzebuje, zaſadza ſię bowiem na wyżſzey prawdzie, z ktòrey wypływa. Pospolicie zwykły ſię kłaść Wnieſienia po Propozycyach ztwierdzonynh dowodami, albo po Pewnikach y Definicyach czaſem.

Nakoniec. *Przeſtrogi* co ſą? mòwię: iż nauka ta nazywa ſię przeſtrogą, w ktòrey do zupełnieyſzego poznania rzeczy, niektòre wiadomości kłaść ſię zwykły. Albo też w Przeſtrodze pożytek zwykł ſię wyrażać, z nauki jakiey wypływający.

Zna-

Znaku *rowności* zwykli Matematycy używać w piſaniu naſtępującego $=$, czyli dwòch liniek obok leżących; *Naprzykład:* $3=3$, czyta ſię 3 *rowne* trzem.

Znak *Większości* jeſt taki $>$. *Naprzykład* chcąc wyrazić 5 *większe* od trzech; napiſz $5>3$

Mnieyſzości znak taki jeſt $<$. *Naprzykład*, gdyby było napiſano: $4<5$, wyczytaſz 4 *mnieyſze* od piąciu.

Znak *Podobieńſtwa* jeſt ten: $\backsim$. Dla tego gdyby było piſano $A \backsim B$, czytać będzieſz A *podobne* B.

Pewniki ſą te, ktore ſię nayczęściey używają.

I. Każda rzecz jeſt rowna ſobie ſamey.

II. Jeśliby dwie rzeczy rowne były we wſzyſtkim ſobie, na ten czas pierwſza mieysce drugiey zaſtąpić może.

III. Jeśli dwie rzeczy pojedyncze biorąc ſą rowne teyże trzeciey, na ten czas między ſobą owe dwie rowne będą.

IV. Jeśli do rownych rzeczy przydaſz rowne, znieſienie będzie rowne. Także od rownych rzeczy, rowne odrzuciwſzy, oſtatki rowne będą.

V. Cała rzecz rowna jeſt wſzyſtkim ſwoim częściom razem wziętym.

VI. Jeśliby połowy, lub jakiekolwiek części dwoch rzeczy były rowne, na ten czas y całe rowne będą.

VII. Jedność nie rozmnaża, ani też dzieli liczbę.

To zaś w ogulności każdy przyſtępujący do uczenia ſię tey nauki, wiedzieć powinien, że ona początki ma ſuche, y nieprzyjemne, które niepotrzebnemi być zdają ſię; Lecz kto ich lekce ważąc, dobrze wyrozumieć nie ſtara ſię, ten poſtepku dalſzego ſpodziewać ſię niemoże, gdyż wſzyſtko będzie mu nie pojęto, y nie zrozumiano. Każdy więc punkcik trzeba ſię ſtarać przeniknąć jak naydoſkonaley.

Co za fundament położywſzy, w Imie Boże przyſtępujemy.



ARYTMETYKA.

ROZDZIAŁ I.

O NUMERACYI, ADDYCYI, SUBTRAKCYI, MULTYPLIKACYI, Y DYWIZYI, LICZB CAŁYCH.

1. Definicya. *Jedno*, znaczy rzecz ktòrekolwiek, ktòraby nierozdzielną w ſobie była, lecz odłączoną od innych.

2. Deeinicya. *Liczba*, jeſt zbiorem, czyli mnòſtwem jedności. *Arytmetyka* jeſt nauka o liczbie, ktòrey części ſą: *Numeracya*, *Addycya*, *Subtrakcya*, *Multyplikacya*, y *Dywizya*.

3. De-

3. Definicya. *Miara* liczby, jeſt inna liczba mnieyſza, ktòra kilka razy wzięta dopełnia większą, naprzykład, 5 jeſt miarą 20.

Liczby jedney miary ſą, gdy tęż ſamę miarę mają.

Rożney miary, gdy powſzechney ſobie miary nie mają, oprocz jedności, naprzykład 9, y 10, ſą liczby rożney miary, 8 y 12, ſą liczby jedney miary.

4. Definicya. *Parzysta liczba* jeſt ta, ktòrą 2 mierzą. *Naprzykład* 6, 8, 10, &c.

Nieparzysta, ktòrey 2 niemogą mierzyć. *Naprzykład* 7, 5, 9, &c.

5. Definicya. *Numeracya* jeſt nauka, ktòra uczy liczbę piſać, napiſaną należycie wyczytać. Liczb Arytmetycznych mamy dziewięć: ktòre naſtępującym charakterem piſzą ſię: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Aby zaś nietylko *jedności*, lecz y *dzieſiątki*, *ſeciny*, *tyſiące &c* należycie piſane były, trzeba pamiętać, że od mieysca liczba każda ſwoje imie bierze, to jeſt: na pierwſzym mieyscu od prawey ręki liczby położone, znaczą *jedności*, na drugim *dzieſiątki*, na trzecim *ſeciny*, na czwartym *tyſiące*, *&c.* Prożnę mieysca cyfrą spełniają ſię, ktòra lubo nic nie znaczy przez ſię, położona jednak przy liczbię od prawey ręki, w dzieſięcioro ją pomnaża. Liczby tym porządkiem idą: Jedności, dzieſiątki; ſeciny *Proſte.* Jedności, dzieſiątki, ſeciny *Tyſiączne.* Jedności, dzieſiątki, ſeciny *Millionow.* Jedności, dzieſiątki, ſeciny *Tyſięcy Millionow*; potym *Billionow*, naſtępują jedności, dzieſiątki, ſeciny &c.

6. Przestroga. *Od kogoby początek brały liczby te, ktòrych używamy, nie jednakowa jeſt opinia ludzi uczonych. Jedni bowiem wynala-*

zek

zek ich przypiſują Indyiczykom, lub Arabom, jako Maximus Planudes Greczyn, Piſarz wieku XIII. Jnni Gerbertowi Floryaceńſkiemu, ktòry potym Sylweſtrem drugim jeſt nazwany, Papieżem zoſtawſzy roku 999. Ten od Saracenow nauczywſzy ſię, do Europy one wprowadził za Papieſtwa ſwego; Jako Walezyuſz w Tomie drugim dzieła ſwego wſpomina.

7. *Propozycya.* Liczbę ktòrąkolwiek daną wyczytać, to jeſt: każdą ſwoim imieniem właściwym nazwać.

Spoſob. Naprzòd liczbę daną podziel na części od prawey ręki zacząwſzy tak, aby w każdey części trzy liczby znaydowały ſię. W pierwſzey części będą jedności, dzieſiątki, ſeciny *Proſte.* W drugiey jedności, dzieſiątki, ſeciny *Tyſiączne* &c. *Powtòre.* Nad każdą ſiòdmą liczbą kładni kreſki w gòrze od prawey ręki, nad pierwſzą ſiòdmą jedną kreſkę, nad drugą dwie, nad trzecią ſiòdmą trzy, y tak daley; Pierwſza kreſka znaczyć będzie *Milliony*, dwie kreſki *Billiony*, trzy *Tryliony* &c. *Naprzykład.* Niech będzie liczba dana do wyrażenia

3,613,578,402,590 tak ją wyczytaſz: *Trzy biliony, ſześćkroć ſto trzynaście tyſięcy, pięćſet ſiedymdzieſiąt ośm millionow, cztyrykroć ſto dwa tyſiące, pięćſet dziewięćdzieſiąt.*

8. Definicya. Liczby *Jednego gatunku* ſą, ktòrych jedności tęż ſamą rzecz wyrażają. *Naprzykład 2 złote*, y 5 *złotych*; 3 dni, y 6 dni. *Rożnego gatunku* liczby będą, gdy ich jedności do rożnych rzeczy należą. *Naprzykład* 6 złł. y 8 groſzy, 5 dni, y godzin 3.

9. Definicya. *Addycya* jeſt wielu liczb w jedną zebranie. Liczby ktòre ſię zbiereją w Ady-

dycyi, nazywają ſię *Liczby dane;* ktòra z dodania wynika, *Summa* albo *znieſienie*, czyli *zbior*. Znak Addycyi jeſt krzyż proſty +. *Naprzykład* 2 + 4 = 6. Czyta ſię: *do dwòch przydawſzy* 4, *ſumma będzie ròwna* 6. Dwojaka jeſt Addycya: *Jednego gatunku*, gdy ſię będą znoſić liczby jedną rzecz wyrażające. *Rożnego gatunku*, gdy ſię dodawać będą liczby wyrażające ròżne rzeczy, *naprzykład*: złote, groſze, ſzelągi.

10. *Prop.* Liczby dane w jedną ſummę zebrać.

Spoſob. 1°. Liczby dane porządkiem piſz, to jeſt; jedności pod jednościami, dzieſiątki pod dzieſiątkami, ſeciny pod ſecinami, y tak daley. 2°. Liczby tym porządkiem napiſane podkreśl linią, aby ſumma z danemi liczbami nie pomieſzała ſię. 3°. Zbieray w jedną ſummę jedności wſzyſtkie, y jeśliby z nich dzieſiątki wyſzły, tedy te dzieſiątki do dzieſiątkow przyłączyſz, reſztę pod jednościami napiſawſzy, potym ſoki będzieſz znoſił; z tych jeśliby ſeciny wyſzły, do ſecin one przenieſieſz, reſztę pod dzieſiątkami podpiſawſzy. Tak też daley poſtąpiſz, znoſząc wſzyſtkie części liczb danych.

Naprzykład. Pragnieſz wiedzieć ſummę wyexpenſowanych pieniędzy, wydawſzy pierwſzego dnia na potrzeby, czyli porządek domowy - - Złł: 365
drugiego - - Złł: 826
trzeciego - - - Złł: 582

Summa - - 1773

Zbierz w jedną ſummę wprzòd jedności; mòwiąc: 2, a 6, y 5, mam 13; to jeſt dzieſiątek jeden, y 3 jedności, trzy piſz pod jednościami, a dzieſiątek jeden przyłącz do dzieſiątkow

kow ośmiu, dwóch, y ſześciu; z kąd ſumma ponieważ wypada 17, piſz 7 dzieſiątkow pod dzieſiątkami, a ſecinę jedną do ſecin przenieś, ktòrą przyłączywſzy do 5, 8, y trzech, maſz ſummę 17, to jeſt: ſecin 7, y tyſiąc jeden, ſecin 7 piſz pod ſecinami, a tyſiąc jeden na mieyscu tyſiącow, zatym będzieſz miał ſummę wyexpenſowanych - złł: 1773.

Dowod. W Addycyi ſzukamy ſummy, ktòra we wſzyſtkim ròwna być powinna liczbom danym §. 9, jako cała rzecz częściom ſwoim (Pewnik 5), części zaś liczb danych ſą: jedności, dzieſiątki, ſeciny &c §. 5, ktòre części podług 3ciey reguły w jedną ſummę ſą zebrane; więc ſumma 1773, jeſt ròwna we wſzyſtkim liczbom danym, jako częściom ſwoim; dla tego y Addycya podług reguł danych tu, dobrze ſię odprawi.

11. PRZESTROGA I. *Jeśliby była Addycya rożnego gatunku §9, w piſaniu będzieſz uważał, aby każdy gatunek pod podobnym ſobie był piſany, czyli złote pod złotemi, groſze pod groſzami &c naymnieyſzy gatunek od prawey ręki na pierwſzym mieyscu piſze ſię. co raz daley ku lewey poſtępując wyżſze. W znoſzeniu maſz zachować to, abyś naprzod naymnieyſzy gatunek w jedną ſummę zebrał, lecz jeśliby z niego wyżſzy, czyli naſtępujący gatunek wypadł, przenieſieſz go do naſtępującego podług zwyczaju kraju, reſztę piſząc pod naymnieyſzym gatunkiem. Przykład rzecz objaśni; Ma Tyciuſz przychod roczny z wioſki jedney* zł. 1728 gr. 20 ſz. 2

z drugiey	389	17	2
z trzeciey	628	15	1
Będzie ſumma przychodu -	2746	23	2

Zbierz

Zbierz tu naprzód w jedną ſummę ſzelągi, mówiąc: jeden a dwa, y jeſzcze 2, czynią 5 ſzelągow, czyli groſz 1, y ſzel: 2; ſzelągi 2 pod ſzelągami piſz, groſz zaś jeden do groſzy naſtępującego gatunku przenieś, y doday do 5 y 7, maſz tu już ſummę 13, czyli 3 jedności, y dzieſiątek jeden, 3 jedności pod jednościami piſz, a dzieſiątek jeden do dzieſiątkow przyłącz, będzieſz miał 5 dzieſiątkow; ale że trzy dzieſiątki czynią jeden złoty, przeto z tąd 3 dzieſiątki czyli jeden złoty odłączyſz, dwa tylko dzieſiątki groſzow pod groſzami napiſawſzy. Tak też w podobnych temu przykładach poſtąpiſz, gdyby przyſzło dodawać różnego gatunku liczby. Lecz abyś w przenoſzeniu gatunkow nie pobłądził, wprzód rozważ ſię wiele jedności mnieyſzego gatunku zawiera jedność większego gatunku. *Naprzykład.* Chcąc dodawać Centnary, kamienie, y funty maſz wiedzieć, że Centnar ma kamieni 5, kamień funtow 40 *w Litwie.* Toż ſamo uważać będzieſz gdybyś dodawał inne liczby w gatunkach różnych.

12. PRZESTROGA II. *Oſtrzedz tu jeſzcze Czytelnika należy, jak ma poſtąpić w Addycyi, która wiele ma liczb danych do znieſienia, jako pospolicie nadarza ſię w regeſtrach expenſowych. W tym razie ſpoſob naylepſzy jeſt między innymi, abyś zacząwſzy znoſić liczby podług reguł wyżſzych* § 10, *dzieſiątek każdy znaczył na ſtronie: albo w górze nad liczbami, gdzie ſię dzieſiątek każdy ſpełnia. Nareſztę kreſki zebrawſzy w jedną ſummę, tyle przyday dzieſiątkow do naſtępującey kolumny, ile kreſek będzie, reſztę, którąby nad dzieſiątki pozoſtała, pod-*

piſz

pisz pod kolumną. Jako się widzieć daje w przykładzię tu położonym.

Złł:	gr:	szel:
32'4'	25'	1
12 9	15'	2
25 6'	18'	1
24'8'	16'	2
15 9'	16	2
23 7	14'	1
34'8'	19	2
32 5'	13'	2
15'9'	29'	1
45 8	17	2
32 9	16'	2
297 8	24	

13. DEFIN. *Przewyżka*, czyli *Reszta* nazywa się liczba ta, którą się różni liczba większa od mnieyszey.

14. DEFIN. *Subtrakcya*, czyli *Odciągnienie* liczby mnieyszey od większey, jest wynalezienie przewyżki między dwiema liczbami nie równemi sobie. Dwojaką jest Subtrakcya, jako y Addycya §. 9.

Znak Subtrakcyi jest prosta liniyka śrzodkiem położona między większą y mnieyszą liczbą —, która wyczyta się przez słowo: *zmnieyszone*, naprzykład 8 — 3 = 5, czyta się: 8 *zmnieyszone* 3*ma równe jest* 5.

15. *Propozycya.* Odciągnąć od większey mnieyszą liczbę.

Sposób. 1°. Pod większą liczbą pisz mnieyszą tak: aby jedności pod jednościami, dziesiątki pod dziesiątkami, y tak daley leżały. 2°. Podkreśliwszy liczby dane prostą linią, szukay przewyżki między jednościami, dziesiątkami &c, y ją na swoim mieyscu pisz. 3°. Jeśliby dolna była większa liczba od górney, od której masz odciągać dolną, na ten czas nad następującą liczbą górną kładni punkt, lub kreskę dla znaku, że użyczyłeś od niey jednego; aże następująca liczba 10 razy większa jest od poprzedzającey §. 5, przeto jedno wzięte od następującey, dziesięciorgiem pomnaża poprzedzającą. *Naostatek.* Jeśliby liczba górna była

była rowna dolney po śrzodku, piſz za liniyką cyfrę, gdy na ſamym końcu będzie rowna gorna liczba dolney, liniykę położyſz. *Naprzykład.* Winien Piotr

Janowi Złł: - -	26235	*Więkſza.*
Wypłaca mu dopioro. Złł:	25142	*Mniey:*
Pragnie wiedzieć, wiele mu winien będzie do oddania?	—1093	*Reſzta.*

Pod więkſzą piſz mnieyſzą, podług reguły pierwſzey. *Powtore.* Odciągay jedności, dzieſiątki &c mnieyſzey liczby, od jedności y dzieſiątkow więkſzey liczby; lecz że 4rech dzieſiątkow od 3ch odciągnąć nie podobna, użycz przeto jednego dzieſiątka od naſtępującey gorney liczby dwoch, punkt nad nią kładąc dla znaku, że jeſt jednym zmnieyſzona, przyłącz ten jeden dzieſiątek do trzech, maſz 13, odciągay teraz 4 od 13, zoſtaną ci ſię 9, ktore piſz pod linią. W odciąganiu dalſzym, czyli jednego od jednego, nic ci ſię nie zoſtaje, przeto piſz cyfrę za linią. *Nareſztę.* Przy końcu odciągnąwſzy 2 od 2ch, że nic ſię nie zoſtaje, liniykę połoź; Wynaydzieſz zatym reſztę, czyli przewyżkę między dwiema danemi liczbami więkſzą y mnieyſzą, Złł: 1093, ktore powinien oddać dłużnik.

Dowod. W ſubtrakcyi ſzukamy przewyżki czyli reſzty, ktorą ſię rożni liczba więkſza od mnieyſzey §. 14, przeto w reſzcie, y mnieyſzey liczbie tyle jedności dzieſiątkow &c powinno ſię znaydować, ile w więkſzey. Lecz to z roboty ſamey daje ſię widzieć, znaleziona bowiem jeſt, podług reguł, reſzta jedności, dzieſiątkow &c mnieyſzey y więkſzey liczby; zaczym w reſzcie, y mnieyſzey liczbie tyle jedności, dzieſiątkow &c znayduje ſię, ile w więk-

w większey liczbie, przeto wynaleziona liczba, w tym razie 1093, jest prawdziwą przewyżką.

16. Przestroga. *Gdy do odciągnienia dane będą liczby różnego gatunku, w tym razie, równie jako w Addycyi, liczby każdego gatunku potrzeba pod sobie podobnym ułożyć, a gatunek od gatunku odciągnąwszy, resztę pod kolumnami onymże korrespondującemi pisać. Jle zaś razy liczba niższa będzie większa od wyższey, w tymże samym gatunku, tyle razy użyczać będziesz od następującego gatunku jednego w górze; lecz to jedno nie pomnoży liczby, od którey odciągasz dziesiątkiem, jako wyżey, ale tylą jednościami; ile wyższego gatunku jedno zawiera w sobie jedności mnieyszego gatunku. Przykładem rzecz objaśniam.*

Miał Piotr -	*Złł:*	1300	gr. 15	
Wydał na potrzeby rożne		250	26	2
Pragnie wiedzieć ile zostaje?		1049	18	1

W tym przykładzie, ponieważ dwoch szelągow od niczego nie można odciągać, przeto z następującego gatunku, czyli groszy pożyczam grosz 1; a zredukowawszy go na szelągi, mam szelągow 3, od ktorych teraz odciągam 2 szelągi, mam resztę jednego, ktorego piszę za linią. Jdę potym do wyższego gatunku, czyli groszow. Groszy 5 mam na wyższym mieyscu położone, jużem przeniosł jednego grosza do szelągow, zaczym na tym mieyscu 4 tylko zostały się, do ktorych z następującey kolumny przyłączam jeden dziesiątek, mam 14; od 14 odciągam 6, mam resztę 8, ktorą piszę pod linią. Dopiero 2 od niczego niemogę odciągnąć, biorę z następującego gatunku: czyli złotych, złoty 1, a zredukowa-

wawſzy go *na* 30 *groſzy, odciągam* 2 *od* 3*ch, czyli* 20 *od* 30, *reſztę, czyli jednego piſzę pod* groſzami. *Nareſztę, poſtępuję do wyżſzego gatunku, czyli złotych, mówiąc: nic od* 9 *zoſtają ſię* 9, *pięć od* 9 *zoſtają ſię* 4. *Y tak daley odciągając, zakończę Subtrakcyę wynalazłſzy za reſztę Złł:* 1049, *gr.* 18. *ſzel:* 1.

W podobnych temu przykładach pamiętać należy, iż cyfry tyle razy na 9 *zamieniają ſię, ile razy w górze pożycza ſię jeden od liczby położoney przed cyframi. Możnaby y w dole, owſzem zręczniey od liczby następującey pożyczyć jednego, chcąc odciągnąć od mnieyſzey wyżſzey liczby większą dolną; lecz w tym razie w dole przyraſta jednym liczba, u którey pożyczyłby ſię jeden.*

17. *Wnieſienie I.* W Subtrakcyi liczba mnieyſza, ktòra ſię od liczby większey odciąga, y reſzta po odciągnieniu pozoſtała, ſą dwie części liczby większey; z których ſię ona ſkłada, więc mnieyſza liczba dodana do reſzty, ukaże w ſummie większą liczbę. Przeto jeślibyś chciał doświadczyć Subtrakcyi dobrze uczynioney, doday do mnieyſzey liczby reſztę, w ſummie powinna wyniść większa.

Przykład.	Złł: 365	gr.	28	*Liczba większa.*
	258		29	*Liczba mnieyſza.*
	106		29	*Reſzta.*
	365		28	*Summa.*

18. *Wnieſienie II.* Podobnym spoſobem jeślibyś chciał doświadczyć Addycyi, czy dobrze uczyniona? Zbierz naprzód w jedną ſummę wſzyſtkie dane liczby, *powtóre*, opuściwſzy jedne

jedne z danych liczb, inne doday wſzyſtkie, będzieſz miał drugą ſummę mnieyſzą, ktòrą odciągni od większey pierwſzey, jeśli wynidzie. za reſztę opuſzczona jedna z danych liczb, znak będzie dobrze odprawioney Addycy. *Naprzykład.* Ma kto roczney intraty z jednego ſolwarku - Zł: 258 gr. 20 *odcięta jedna z danych.*

	258	20	*odcięta jedna z danych.*
z 2go -	1834	17	
z 3go -	2385	16	
	4478	23	*Summa generalna.*
	4220	3	*Zbior dwòch liczb.*
	258	20	*Reſzta.*

Zebrawſzy wſzyſtkie ſummy intrat w jedną generalną, maſz roczney intraty z trzech ſolwarkow złł: 4478 gr. 23.

Chceſz doświadczyć czy ta ſumma jeſt rzetelna; odłącz z danych liczb jedną, *naprzykład* wyżſzą, złł: 258, gr. 20, y uczyń drugą ſummę z danych liczb, będzieſz miał ją złł: 4220 gr. 3, ktòrą odciągnąwſzy od większey Summu, za reſztę ci wynidzie opuſzczona liczba, to jeſt złł: 258 gr. 20.

Probę Addycyi możeſz jeſzcze uczynić w ten ſpoſob: Zbierz w jedną ſummę liczb danych kolumnę pierwſzą od lewey ręki w następującym przykładzie, y ją odciągi od 17 proſto leżącemi pod kolumną pierwſzą, reſztę, czyli 1, piſz pod 7mią, podobnym ſpoſobem ſummę kolumny drugiey 12, odciągni od 14, reſztę 2 piſz pod 4. Trzeciey kolumny ſummę 20, odciągni od 21, zoſtanie ci ſię 1 za reſztę, piſz tę pod jednym gòrnym, ktòra złączona z 7 naſtępującemi uczyni 17.

3579
8462
5376
17417
1210

Oſtat-

Oſtatniey kolumny ſumma ponieważ takoż jeſt 17, ta od 17 odciągniona, żadney reſzty nie zoſtawuje, przeto piſz cyfrę pod 7. Tym ſpoſobem Addycyi każdey probę możnaby uczynić; Jeśliby przy końcu czyli oſtatniey kolumnie wyſzła cyfra za reſztę, znak będzie że ſię dobrze zebrały w jedną ſummę dane liczby.

19. Przestroga I, *Proba Addycyi dobrze ſię czyni przez Subtrakcyę, gdy liczb niewiele jeſt danych do znieſienia, lecz gdyby ich wiele było, jako w regeſtrach expenſowych pospolicie nadarza ſię, w tym razie, przycięższa byłaby proba Addycyi przez Subtrakcyę, przeto miaſto proby, lepieyby było powtórzyć Addycyę, czyli liczby dane do znieſienia znowu w jedną ſummę zebrać, lecz przeciwnym ſpoſobem; bo jeśliś pierwiey z dołu dodawał liczby w górę poſtępując, powtóre znoś też ſame dane liczby z góry na dół zſtępując, gdy ſummy w obydwóch razach będą równe, znak będzie że ſą dobrze zebrane w jedną ſummę liczby dane.*

20. Przestroga II. *Niektórzy probę zwykli czynić Addycyi wyrzucając 9, oſobno z liczb danych wſzyſtkich razem, oſobno z ſummy, jeśliby reſzta tak z ſummy, jako y z liczb danych wypadająca zgadzała ſię, wnoſzą iż dobrze uczynili Addycyę. Lecz ta proba jeſt omylną, ponieważ liczby w ſummie przez prędkość w piſaniu mogą ſię przemienić, to jeſt: ta, któraby ſię na początku powinna piſać, na końcu może ſię napiſać, przeciwnie, która na końcu, na początku, lub na śrzodku położy ſię; także jedności 9 lub cyfry przydawſzy na końcu, albo na śrzodku, tych błędow proba uczyniona, wyrzucając 9, nie ukaże, przeto używać oney w doświadczeniu, czyli probach nie ſądziłbym.*

21. PRZESTROGA III. *Jeżeli liczb partyalnych danych będzie więcey do odciągnienia z jedney ſummy generalney, w ten czas wſzyſtkie uprzód liczby do odciągnienia dane, w jedną ſummę zebrać potrzeba, potym ſummę z nich zebraną, od ſummy większey, ſpoſobem wyżey wyrażonym* §. 15, odciągnąć. Naprzykład. *Gdyby Pan ſłudze na expens dał złł:* 2000. *Z tych pieniędzy wydaje ſługa raz złł:* 375 gr. 15; powtòre, *na inne potrzeby złł:* 351 gr. 20 *ſzel:* 2; potrzecie, *złł:* 385 gr. 15, *chce tu wiedzieć ſługa wiele przy nim pieniędzy zoſtało? aby mógł zdać rachunek Panu. Zbierz w jedną ſummę wydane pieniądze róznemi czaſy, będzieſz miał na expenſie złł.* 1112 gr. 20, *ſzel:* 2, *ſummę tę odciągni od* 2000, *wynaydzieſz reſztę złł:* 887, gr. 9, *ſzel:* 1, *która przy słudze być powinna.*

Zł: 2000
1.1.1.2. gr. 2.0. *ſzel:* 2.

-887 -9. 1. *reſzta.*

22. DEFINICYA. *Multyplikacya*, jeſt rozmnożenie liczby jedney przez drugą. Czyli Multyplikacya jeſt wynalezienie z dwòch liczb danych 3ciey, w ktòrey tyle ſię razy jedna z danych powinna zamykać, ile razy jedno w drugiey zawiera ſię. *Naprzykład*, dwa multyplikując przez 3, wypada 6; w ktòrych to ſześciu, tyle ſię razy 2 zawierają, ile razy jedno we trzech. Liczby dwie dane do Multyplikacyi, nazywają ſię jednym imieniem *Liczby dane*, pierwſza z nich, ktòra ſię wyżey piſze, właściwym imieniem nazywa ſię Mnożna, czyli *Multiplicandus*; druga, ktòra ſię pod pierwſzą kładnie, Mnożąca, czyli *Multiplicator*;

cia ktòra wynika z mnożenia *Produktem* zowie się. Dwojaka jest Multyplikacya, jako y Addycya § 9, jednego y rożnego gatunku. Znak Multyplikacyi jest taki ×, albo punkcik jeden położony między dwiema liczbami, ktòren się czytą przez słowo: *rozmnożone*. Naprzykład 2×3 = 6, albo 2.3 = 6, znaczy Multyplikacyę, y wymawia się w czytaniu tak: *dwa rozmnożone przez 3 rowne 6ciu, czyli daje produkt 6.*

23. *Wniesienie I.* Jle się razy jeden zawiera w mnożącey, tyle razy mnożna w produkcie, y przeciwnie.

24. *Wniesienie II.* Ponieważ w Multyplikacyi rozmnożywszy jedną liczbę przez 2gą, wypada produkt tey natury: iż zamyka w sobie tyle razy jedną liczbę z danych, ile jedności zamykać w sobie będzie druga z danych liczba do mnożenia, przeto w Multyplikacyi tenże produkt wynidzie, jeśli się sobie doda jedna z danych liczba do mnożenia tyle razy, ile jedności druga z danych zamykać w sobie będzie; Multyplikacya więc będzie skròconą Addycyą. Naprzykład rozmnożywszy 5 przez 10, produkt będzie 50, także dodawszy sobie 10 razy 5, summa będzie 50.

25. *Wniesienie III.* Jakimkolwiek porządkiem będzieſz mnożył liczby dane, byleby też same były liczby dane, produkta zawsze będą rowne. Albowiem mnożąc 2.3.4 = 24, czyli 2.4.3 = 24, albo też 4.2.3 = 24. To jest po każdym rozmnożeniu produkt ten sam wypada, czyli 24.

26. *Propozycya.* Dane dwie liczby jednego gatunku multyplikować.

Sposob. Naprzòd. Pod Mnożną pisz Mnożącę,

cę, tak, aby jedności pod jednościami, dziesiątki pod dziesiątkami, seciny pod secinami, &c ułożone były, ktore liczby tak napisawszy, prostą linią podkreśl: jako w Addycyi y Subtrakcyi mowiliśmy wyżey, aby produkt z danemi liczbami nie pomieszał się. *Powtore.* przez pierwszą od prawey ręki liczbę mnożącey, multyplikuy całą mnożne, czyli wyższą liczbę; jedności, dziesiątki &c produktu, pisz pod jednościami, dziesiątkami &c liczb danych. *Potrzecie.* Podobnym sposobem mnoż całą wyższą liczbę, czyli Mnożnę przez drugą liczbę Mnożącey. Mnożąc zaś przez jedności, produkt zaczyna się pisać pod jednościami. mnożąc przez dziesiątki, produkt zaczyna się pisać pod dziesiątkami, y tak daley. *Poczwarte.* Produkta wszystkie osobne znieś w jedną summę, będziesz miał produkt generalny, czyli prawdziwy. *Naprzykład.* Pragniesz wiedzieć wiele godzin rok cały zawiera? ktory się składa z dni 365.

Dni	365.	*Mnożna.*
Godziny	24.	*Mnożąca.*
	1460.	*Produkta Osobne.*
	730.	
	8760.	*Produkt generalny.*

Pisz dni 365 za liczbę Mnożnę, a godzin 24 za Mnożącę, tyle bowiem dzień naturalny zamyka godzin. *Powtore.* Rozmnoż 4 przez pięć, masz produkt 20, cyfrę pisz za linią pod 4ma, a dwa na stronie; podobnym sposobem rozmnoż 4 przez 6, masz produkt 24, a dwa pozostałe będą 26, pisz za linią 6 przy cyfrze pod dwoma, a 2 na boku. *Naostatek.* Rozmnoż trzy

przez 4, masz produkt 12, a dwa na boku położone przyłączone do nich, uczynią 14, które pisz przy 6, nic nie zachowując, ponieważ nic niemasz do mnożenia więcey. Podobnym sposobem 365 będziesz mnożył przez drugą liczbę mnożącey, czyli przez 2, zatym wynaydziesz drugi produkt 730, czyli raczey 7300; mieysce bowiem od prawey ręki jedne się opuszcza mnożąc przez drugą liczbę Mnożnę. *Naostatek.* Znieś w jedną summę dwa produkta wynalezione, będziesz miał generalny produkt 8760, który będzie wyrażał, iż rok okrągły zawierać będzie godzin 8760.

Dowod. W Multyplikacyi szukamy z 2ch danych 3ciey liczby, czyli produktu, tey natury: aby się w nim jedna liczba z dwóch danych zawierała tyle razy § 22, ile jeden zawierać się będzie w drugiey liczbie daney do multyplikacyi. Lecz produkt dopiero wynaleziony 8760, jest tey natury; zawiera bowiem Mnożnę w sobie razy 24, jako z samey roboty daje się widzieć. Mnożąc bowiem 365 przez 4, jest toż samo co dodać 365 razy 4, zaczym w produkcie pierwszym 1460 znayduje się Mnożna 365 razy 4. Podobnym sposobem gdy się multyplikuje taż sama liczba 365 przez drugą liczbę mnożącey 2, albo raczey 20, to jest przez dziesiątki dwa, wypada drugi produkt 7300, który zamykać w sobie będzie 365 razy 20, mnożyć bowiem 365 przez 20, jest toż samo, co dodać razy 20 liczbę 365. Lecz z tych dwóch produktow osobnych, składa się jeden generalny 8760 we wszystkim im równy § 10, przeto produkt generalny, tyle razy zamyka w sobie Mnożnę 365, ile Mnożąca 24 jednego.

27. *Wnieſienie I.* Jeżeliby obiedwie liczby dane do mnożenia, albo jedna z nich przy końcu miała cyfry, Multyplikacya tym ſię ſpoſobem odbywa jako wyżey; Odłączywſzy bowiem cyfry końcowe, które nic nie multyplikują, mnoż liczby jako wprzód § 26; nareſztę do produktu przyłącz wſzyſtkie cyfry odłączone przed Multyplikacyą, będzieſz miał produkt pożądany. *Naprzykład.* Kupując 820 beczek wina, każdą po Złł: 340, pytam za wſzyſtko wiele będzie należeć 82|0. *Beczki.*

34|0. *Cena onych.*

328
246

278800

W tym przykładzie, odciąwſzy cyfry z liczb do rozmnożenia danych, multykuję 82 przez 34. y do produktu 2788, odcięte przed multyplikacyą cyfry dodaję, mam produkt generalny 278800 złotych, które za 820 beczek wina dać powinienem, płacąc każdą beczkę po złotych 340.

28. *Wnieſienie II.* Jeśliby potrzeba wyciągała multyplikować liczbę parzyſtą przez 5, weź jey połowę, do połowy przyday cyfrę, będzieſz miał produkt pożądany. *Naprzykład.* Chceſz rozmnożyć 56 przez 5, weź połowę 56, maſz ją 28, do którey przyday cyfrę, będzieſz miał produkt należyty 280. Lecz jeśliby dana liczba była nie parzyſta, wziąwſzy połowę nayblizey dochodzącą do liczby daney, przyday do niey miaſto cyfry 5, będzieſz miał produkt pożądany. *Naprzykład*, gdybyś chciał multyplikować 37 przez 5, weź połowę naybliżſzą liczby daney 37, to jeſt 18, do którey

przy-

przyday 5, będzieſz miał produkt doſkonały 185. Przyczyna ſkracającey multyplikacyi w tym razie jeſt ta: Po dodaniu bowiem cyfry do liczby daney, przybywa do niey jedności w dzieſięcioro więcey § 5. *Naprzykład*. do 35 przydawſzy cyfrę, będzie 350, które dzieſięć razy większe jeſt od 35. połowa zaś dzieſiątkowey liczby 350 muſi być naturalnie pięć razy większa od 35. Przeto gdybym chciał 35 nie parzyſtą liczbę multyplikować przez 5, do połowy jey, to jeſt 17 przydaję 5, y będę miał produkt doſkonały 175.

29. Przestroga. *Łatwości nabędzieſz w Multyplikacyi, umiejąc doſkonale, ile czyni liczba jedna przez drugą rozmnożona. W pomnieyſzych liczbach aż do pięciu, łatwo tego na pamięć doyść możemy, jako naprzykład że dwa razy trzy, czynią 6, albo pięć razy cztery, czynią 20. Lecz gdy liczby obydwie, które między ſobą ſię mnożą większe ſą od pięciu, w ten czas do łatwego liczb owych rozmnożenia, pierwſzy ſpoſob jeſt rachować na palcach w ten ſpoſob: Załam na prawey ręcę jedną liczbę do mnożenia daną, na lewey ręce drugą od ſześciu początek uczyniwſzy. Naprzykład: Chceſz wiedzieć wiele czyni ſiedm razy ośm, biorę naprzòd ſiedm, a u prawey ręki zaginając dwa palce, mòwię* ſześć ſiedm, *biorę potym ośm. a u lewey ręki zginając trzy palce, mòwię:* ſześć, ſiedm, ośm; *Palce w rachunku zgięte znaczą dzieſiątki, których w teraznieyſzym przykładzie jeſt pięć, palce pozoſtałe znaczą jedności, których tu jeſt w prawey ręce 3, w lewey 2, te znowu między ſobą rozmnożywſzy dwa razy trzy ſą ſześć, mam zatym produkt zupełny dwoch liczb danych, pięćdzieſiąt ſześć, to jeſt: ſiedm razy ośm czynią 56.*

Ta-

Takoż poſtąpiſz mnożąc ośm razy dziewięć, maſz produkt ſiedmdzieſiąt dwa, albo dziewięć razy ośm. y tak daley.

Drugi ſpoſob ile czyni liczba jedna przez drugą rozmnożona: jeſt Tablica Pytagoreſa Filozofa. od wynalazcy ſwego Pytagoreſową *nazywa ſię, na ktorey ſą spiſane produkta wſzyſtkich liczb aż do jedności dzieſiątkowych. tak przez ſiebie rozmnożonych, jako przez inne, mnieyſze jednak od dzieſiątkowych jedności.*

TABLICA PYTAGORESOWA.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Spoſob ſzukania produktow na tey Tablicy jeſt ten: Chcę naprzykład mnożyć ośm przez ſześć. Szukam w gorze liczby 8 na tabliczce, drugiey liczby. czyli ſześciu z boku lewego ſzukam, ktorych liczb kolumny że ſię ſchodzą na liczbie 48, zaczym 48 jeſt produktem liczb danych, to jeſt z 6ciu y 8miu.

30. Przestroga II. *Używa ſię Multyplikacya w praktyce, jeśliby potrzeba było więkſzy ga-*

tn-

tunek jakiey rzeczy na mnieyſzy przemienić, w ktorym razie należy rozmnażać większy gatunek przez jedności mnieyſzego gatunku zawarte w jedney jedności większego gatunku. Naprzykład: *Gdybyś chciał złote na groſze zredukować, mnoż dane złote przez 30 groſzy; 30 bowiem groſzy jeden złoty zawiera. Także tyle razy w praktyce Multyplikacyi użyjeſz, ile razy za rzecz ſtargowaną przyidzie płacić.* Naprzykład. *łokieć ſukna Francuzkiego ſtargowałeś po złotych 10, dla tego za łokci 6 maſz płacić złotych 60.*

31. *Wnieſienie.* Multyplikacyą rożnego gatunku niczym ſię nie rożni od jednego gatunku. Dwojakim spoſobem można mnożyć liczby, gdy z nich jedna jeſt rożnego gatunku. Raz bowiem możeſz mnożyć liczbę rożnego gatunku (nie redukując na mnieyſzy gatunek) przez drugą liczbę daną jednego gatunku każdy gatunek rożny; lecz w ſamym dziele możeſz redukować mnieyſzy gatunek na wyżſzy, wiedząc wiele jedności mnieyſzego gatunku jedna jedność wyżſzego gatunku zawiera. *Naprzykład*: Ma Pan ſług 8, każdemu podług umowy powiniem wypłacić za rok po Złł: 153. groſzy 25. ſzelągow 2.

Pytam, wiele Pan powinien mieć pieniędzy, aby wſzyſtkich ſług uſpokoił?

Złote.		*groſze.*		*ſzelągi.*
153	-	25	-	2
8		8		8
1230		25		1

Multiplikuy wprzod 2 ſzelągi przez 8, maſz ſzelągow 16; aże 16 ſzelągow czyni groſzy 5 y ſzeląg jeden; więc jeden ſzeląg piſz pod ſzelą-

łągami, a 5 groſzy na boku zanotuy; *Powtó-re* multyplikuy pięć przez 8, maſz 40 groſzy, a 5 groſzy, które wyſzły z ſzelągow, maſz 45, więc pięć piſz pod 8, a 4 dzieſiątki na boku zanotuy; potym multyplikuy dwa przez ośm, maſz 16, a 4 pozoſtałe będzie 20, toć już maſz 205 groſzy; Złotych 6 uczyni groſzy 180, które odciągni od 205, maſz reſztę 25 groſzy, które piſz pod groſzami, a 6 złotych na boku zanotuy; Dopiero mnoż 153 złote przez 8, do produktu gdy przyłączyſz złotych 6, które z groſzy wyſzły, będzieſz miał produkt cały złł: 1230, gr. 25, ſzel: 1, którą ſummę powinien mieć Pan mający ſług 8, aby ich odzielił, rownie każdemu płacąc po złotych 153, groſzy 25, ſzelągu 1.

Spoſob drugi multyplikowania, gdy będzie jedna z liczb do Multyplikacyi wchodzących rożnego gatunku jeſt ten: Zredukuy wprzód wyżſzy gatunek na naymnieyſzy przez Multyplikacyę; *powtóre*, naymnieyſzy gatunek rozmnoż przez drugą liczbę do Multyplikacyi wchodzącą, produkt będzie liczbą pożądaną. Tak w wyżſzym przykładzie zł: 153 groſzy 25 zredukowawſzy na ſzelągi, będzieſz miał ſummę ſzelągow 13845, przyłącz jeſzcze do nich 2 ſzelągi w kweſtyi zawarte, maſz inną ſummę 13847, którą rozmnoż przez 8, produkt z tąd wypadający 110776 jeſt ſummą wſzyſtkich ſzelągow, którą mieć powinien Pan, aby odzielił ſług ſwoich, każdemu równie płacąc, to jeſt po złotych 153, gr. 25, ſzel: 2.

Jeśliby jeſzcze liczby obie dane weſzły do Multyplikacyi rożnego gatunku, w tym razie pierwſzą y drugą z danych liczbę, na naymnieyſzy gatunek zredukowawſzy, naymnieyſzy ga-

tu-

tunek przez naymnieyſzy multyplikować będzieſz, jako wyżey § 26.

Naprzykład. Expenſuje Piotr ordynaryinie dnia każdego złotych 20, groſzy 10, pragnie wiedzieć ile wyexpenſował przez rok cały, y dni 30? Redukuy w tym przykładzie złote na groſze, rok na dni, w ten ſpoſob: Ponieważ rok zawiera dni 365, do tych przyday jeſzcze dni 30, będzieſz miał ſummę dni wſzyſtkich 395. Także złotych 20 zredukowawſzy na groſze, maſz groſzy 600, do których gdy przydaſz groſzy jeſzcze 10, będzieſz miał ſummę wſzyſtkich groſzow 610. Multyplikuy teraz 610 przez dni 395. Produkt wypadający 240950 jeſt ſummą wſzyſtkich groſzow expenſowanych przez rok cały y dni 30, które uczynią złotych 8031. groſzy 20.

```
   610
   395
  ----
  3050
 5490
1830
------
240950
```

Albowiem gr. 9000 czynią spełna zł: 300, przeto groſzy 90000 uczyni złotych 3000; Już zaś z groſzy 60000, mam zł: 2000; lecz 81000 groſzy powiękſzone ſą w dziewięcioro od groſzy 9000, przeto z groſzy 81000 mam złotych 2700. Toć już dochodziſz z tey roboty, iż groſzy 240000 czyni zł: 8000. Teraz do końca doprowadzając też robotę, czyli gr: 240950 redukując na ſzelągi, wiem iż groſzy 900 czyni złotych 30, groſzy zaś 50 uczyni złoty jeden y groſzy 20. A zatym z ſummy groſzy 240-

240950, wypada spełna złotych 8031 y groſzy 20. Maſz tey roboty wyzerunek tu niżey.

Prędſzy spoſob redukowania groſze w jakim chcąc mnoſtwie na złote, jeſt przez Dywizyę. o ktorey będzie niżey nauka; Podobnym spoſobem probę Multyplikacyi dobrze odprawioney przez Dywizyę podamy niżey.

gr.		Złł:
9000	- -	300.
90000	-	3000.
60000	- -	2000.
81000	-	2700.
900	- -	30.
50	-	1.
240950	-	8031. - gr. 20.

32. Definicya. *Dywizya* uczy wynaydować z dwoch danych liczb trzeciey, tey natury: aby w niey tyle razy jedno, czyli jeden mieścił ſię, ile jedna z danych liczb w drugiey daney zawiera ſię. *Naprzykład.* Dzieląc 6 przez 2, wynaydzieſz liczbę 3, w ktorey, czyli we trzech jedno razy trzy mieści ſię; gdyż y dwa w liczbie 6, razy 3 zamyka ſię.

Liczba do podzielenia dana, czyli większa w Dywizyi, nazywa ſię *Podzielna*, *Dividendus*, mnieyſza *Dzielnik*, *Diviſor*. Wynaleziona *Wieloraz* czyli *Quotus*. Znaczy ſię Dywizya 2ma punktami, ktore ſię pospolicie kładną między Podzielną y Dzielnikiem. *Naprzyk.* Gdybyś chciał dzielić liczbę 6 przez 2; będzieſz znaczył w ten spoſob: 6 : 2 = 3, Wyczytaſz zaś tak wymawiając: Sześć dzielone przez 2, daje *Wieloraz* 3. Możeſz jeſzcze znaczyć Dywizyę Frakcyą, piſząc nad linią Podzielnę, pod linią Dzielnika. *Naprzykład.* Gdybyś chciał dzielić też ſame 6

przez

przez 2, znaczyć będzieſz w ten spoſob: $\frac{6}{2} = 3$. ktory spoſob znaczenia wyczytaſz tak: 6 *dzielone przez 2 rowne trzem.*

33. *Wnieſienie.* Dzielnik mierzy Podzielnę jednościami Wieloraza § 3. Przeciwnie Wieloraz mierzy Podzielnę jednościami Dzielnika.

34. *Propoz.* Liczby jednego gatunku dzielić. *Spoſob. Naprzod.* Piſz z lewey ſtrony Dzielnika, daley Podzielnę, którą liniami określiſz. *Powtóre.* Uważay czy może ſię brać Dzielnik w Podzielney tylu liczbach, ile Dzielnik ma, jeśliby ſię mógł brać Dzielnik w Podzielney tylu liczbach, ile ſam Dzielnik ma, odłączyſz w tym razie te liczby Podzielney od innych punktem, lecz gdyby ſię nie mogł zawierać żadnego razu w tylu liczbach Podzielney, ile Dzielnik miec będzie, przydaſz jeſzcze jedna liczbę do Podzielney, tak aby ona przewyżſzała jedną liczbą Dzielnika. *Potrzecie.* Uważay, ile ſię razy zawiera Dzielnik w odłączonych liczbach Podzielney, y wraz liczbę wynalezioną napiſz z prawey ſtrony Podzielney. *Poczwarte.* Liczbę wynalezioną rozmnoż przez całęgo Dzielnika. *Popiąte.* Produkt z tey Multyplikacyi wypadający podpiſz pod liczbami odłączonemi punktem liczby Podzielney, y od nich odciągni dla wynalezienia reſzty. *Poszóste.* Do reſzty przyday naſtępującą jednę liczbę z Podzielney, y znowu uważay, ile razy Dzielnik w reſzcie z przyłączoną liczbą może ſię mieścić, wynalazłſzy liczbę wſkazującą ile razy Dzielnik w drugiey części Podzielney zamyka ſię, napiſz je z prawey ſtrony Podzielney za 2gą liczbę Wieloraza. *Nareſztę.* Przez Wieloraza rozmnoż całego Dzielnika, produk z tąd wypadający odciągać będzieſz, jako y w regule piątey.

Jeśliby się Dzielnik w reszcie z przyłączoną liczbą do niey nie mógł żadnego razu zawierać, w Wielorazie cyfrę napisawszy, drugą liczbę z Podzielney spuściſz do reszty, z którą tak postąpisz, jako w regule 3ciey postąpiłeś. Przykład następujący całą rzecz objaśni.

Ma naprzykład Piotr złotych 6366, chce one na sześciu ludzi podzielić równie, pytam się, ile każdemu dostanie się? Podług reguł w Propozycyi podanych, piszę liczby dane następującym sposobem:

Dzielnik.	*Podzielna.*	*Wieloraz.*
6.	6.366	1061.
	6	
	—	
	-36	
	-36	
	—6	
	6	
	—	

Powtóre. Odłączywszy liczbę pierwszą z lewey ręki jedną z Podzielney czyli 6, dochodzę że Dzielnik 6, w sześciu Podzielney raz się zawiera; piszę więc z prawey strony Podzielney jednego za pierwszą liczbę Wieloraza, multyplikuję teraz Wieloraza przez Dzielnika, mam produkt 6, którego podpisuję pod sześciu pierwszą liczbą od lewey ręki Podzielney, y wraz odciągam 6 od 6ciu. Reszty że tu niemam żadney, spuszczam więc następującą liczbę 3 z Podzielney na doł; lecz że 6 Dzielnik we trzech żadnego razu nie zawiera się, przeto cyfrę z prawey strony za drugą liczbę Wieloraza kładnę; do trzech zaś przyłączam z góry, czyli z Podzielney następujące 6, będę zatym miał w dole 36, dzielę teraz 36 przez 6, mam trzecią liczbę Wieloraza 6, y tak daley postępując

znay-

znaydę całego Wieloraze 1061.

Dowod. Z uczynienia rzecz jest oczywista, iż wynaleziony Wieloraz w tym przykładzie 1061 ukazuje. ile razy Dzielnik w tysiącach, stach, dziesiątkach liczby Podzielney zawiera się, a zatym y w całey Podzielney, dla tego tyle razy Dzielnik w Podzielney zamyka się, ile razy jeden w całym Wielorazie § 32.

35. Przestroga I. *Gdyby Dzielnik zawierał więcey liczb aniżeli w wyższym przykładzie, naprzykład 3, lub 4, albo też więcey; w tym razie, podług wyższey Propozycyi, w następującym* naprzykład *przykładzie, trzy liczby odłączywszy punktem od Podzielney, abym doszedł z łatwością ile razy Dzielnik cały, czyli 245; w liczbach trzech Podzielney 789 zamyka się; miarkuję iż pierwsza liczba Dzielnika 2, w pierwszy liczbie Podzielney 7 zamyka się razy 3; wnoszę zatym, iż y cały Dzielnik 245 w liczbach 3ch Podzielney 789 razy 3 wybornie mieścić się może; przeto piszę z prawey ręki Podzielney za pierwszą liczbę Wieloraza 3. Tak też do końca operacyi postępuję, zachowując reguły ze wszystkim w wyższey propozycyi podane, wynaydę zatym całego Wieloraza 3224.*

```
245|789,880.|3224.
    |735.   |
    -----
    - 548
      490
      ---
    - 588
      490
      ---
       980
       980
       ---
       ...
```

To

To też należy pamiętać w Dywizyi: iż Dzielnik w tey częśći liczby podzielney, ktorą dzielisz nigdy więcey nad 9 razy brać się niemoże. Ta zaś liczba, co po odciągnieniu produktu od liczb do podzielenia wziętych zostaje się, większa nad Dzielnika, ani mu rowna nigdy być nie powinna, ale zawsze mnieysza; bo jeżeli Dzielnikowi jest rowna, lub nad niego większa, znać że Dzielnik w liczbie do podzielenia odciętey, mniey wzięty był, niżeli się mogł był brać.

36. *Wniesienie.* Zakończywszy Dywizyę, jeśliby reszta pozostała jaka, tę albo na naymnieyszy gatunek zredukowawszy, dziel przez tegoż Dzielnika, albo też nakształt frakcyi będziesz pisać, kładąc nad linią resztę pozostałą, pod linią całego Dzielnika. Naprzykład. *Piotr zapisuje testamentem na pięć Kościołow złotych* 8318, *aby każdy rowną cząstkę odebrał, pytam ile każdemu ma się dostać Kościołowi?* Daną summę, czyli 8318 dziel podług sposobu w Propozycyi wyższey §.34, podanego. Przy końcu roboty doydziesz, że każdemu Kościołowi z podziału dostać się ma złotych 1663, groszy 18, czyli trzy z pięciu jednego złotego.

```
5|8,318|1663 + 3/5.
  5
  --
  33
  30
  --
  -31
   30
   --
   -18
    15
    --
    -3
```

37. *Wniesienie II.* Gdy Dzielnik y Podziel-

na

na mają przy końcu cyfry, można z Podzielney tyle cyfer odrzucić, ile Dzielnik będzie zawierał; liczby zaś ſame tak będzieſz dzielił jako wyżey. *Naprzykład.* Chceſz dzielić 650 przez 50, dziel 65 przez 5, Wieloraza w obydwòch razach wynaydzieſz 13. Lecz gdyby dzielnik miał cyfry, Podzielna żadnych nie miała cyfer, y w tym razie możeſz odrzucić tyle liczb z podzielney, ile cyfer będzie miał Dzielnik; pozoſtałe liczby dziel na koniec jako wyżey, reſztę jeśliby tu wypadła, z odrzuconemi liczbami, zakończywſzy Dywizyę, piſz nad linią za frakcyę. pod linią zaś całego Dzielnika. *Naprzykład:* Gdybyś chciał dzielić 735 przez liczbę 200; dziel 7 przez 2, będzieſz miał w Wielorazie całkowitą liczbę 3. Reſztę w tym razie 1 na frakcyę położyſz z odrzuconemi liczbami Podzielney, czyli 35. Piſać więc będzieſz Wieloraż cały w ten ſpoſob: $3 + \frac{135}{200}$, to jeſt: $735 : 200 = 3 + \frac{135}{200}$.

38. Przestroga I. *W praktyce Dywizyi używać będzieſz tyle razy, ileby razu potrzeba wyciągała, mnieyſzy gatunek na wyżſzy zamienić.* Naprzykład *złote na talary, lub na czerwone złote. Albo też gdyby przyſzło redukować groſze na złote, lub na talary. W redukowaniu mnieyſzey monety na wyżſzą. weźmieſz za Dzielnika tyle jedności, ile jedność większego gatunku zawiera jedności mnieyſzego gatunku.* Naprzykład. *Redukując złote na talary, weźmieſz za Dzielnika liczbe 8. gdyż ośm złotych zawiera jeden talar. Tak też redukując groſze na złote, Dzielnika weźmieſz 30. groſzy bowiem 30 zawiera w ſobie jeden złoty. Lecz y z ſamego zadania łatwo można poznać, ktòra kweſtya wyciąga Dywizyi, ktòra też Multyplikacyi. Tę też*

miec

mieć będzieſz uwagę przed zaczęciem roboty, aby praca daremna nie była, to jeſt: rozważać wprzód maſz kweſtyę; czyli przez Dywizyę, albo przez Multyplikacyę maſz dochodzić, czego żądaſz w kweſtyi. Pewna bowiem rzecz, iż które ſię kweſtye ſolwują przez Dywizyę, te przez multyplikacyę ſolwować ſię niemogą, y przeciwnie.

39. *Wnieſienie.* Gdyby w Dywizyi Podzielna była różnego gatunku, Dzielnik jednego gatunku; W tym razie dzielić będzieſz Podzielnę bez redukcyi. To jeſt wyżſzy naſamprzod gatunek dziel przez danego Dzielnika, z tąd wypadającą reſztę do niżſzego gatunku zredukowawſzy, dziel znowu ję przez tegoż Dzielnika. Jeśliby tu jeſzcze jaka reſzta zoſtała, redukuy ję do niżſzego gatunku, y dziel jako wprzód: Przykład rzecz objaśni. *Piotr na ludzi ſześciu chce podzielić złotych 125, groſzy 12, pytam ile każdemu z podziału doſtanie ſię?*

```
        Zł:    gr:   Zł:   gr:
     6.|12,5   12|   20.   27.
        12
        ──
         5
         30
        ───
        150
         12
        ───
       |16,2|
        12
        ──
        42
        42
        ──
        ..
```

Dziel tu wprzód 125 złote przez 6. *Powtóre*, reſztę 5, czyli złote 5 redukuy na groſze,

mnożąc one przez 30, będzieſz więc miał groſzy 150, przyłącz do nich jeſzcze groſzy 12, będzieſz już miał ſummę w groſzach 162, ktòrą dziel przez tegoż Dzielnika 6, Doydzieſz *wareſztę*, iż każdemu z ludzi ſześciu doſtać ſię ma po złotych 20, y groſzy 27, z danych pieniędzy, czyli ze złotych 125, y groſzy 12.

Lecz jeśliby Dzielnik był rożnego gatunku, Podzielna jednego gatunku, w tym razie, Dzielnika zredukowawſzy na naymnieyſzy gatunek, przez ten naymnieyſzy gatunek dziel Podzielnę, Wieloraz ukaże czegobyś żądał.

Naprzykład. *Gdybyś za* 4 *łokcie y* 2 *cwierci ſukna zapłacił złotych* 198, *a chciał potym wiedzieć, w jakiey cenie doſtał ci ſię łokieć tego ſukna?* Zredukuy w tym razie Dzielnika na czwierci, y dziel podług wyżſzych reguł, Wieloraz 11 informować cię będzie, iż czwierć jedną takiego ſukna płaciłoś po złotych 11; dla tego łokieć koſztowałby ci złotych 44.

Gdyby jeſzcze Dzielnik y Podzielna w Dywizyi, były rożnego gatunku, w tym razie obie liczby na naymnieyſzy gatunek zredukowawſzy, będzieſz potym dzielił naymnieyſzy gatunek przez naymnieyſzy gatunek, podług ſpoſobu wyżſzego § 34; Wynalazłſzy Wieloraza w naymnieyſzym takoż gatunku, zredukuy go do wyżſzego, gdy to być może. Naprzykład. *Gdybyś w kromie zapłacił złotych* 46, *groſzy* 23 *za płòtna łokci* 30 *y dwie czwierci, chciałbyś potym wiedzieć, w jakiey cenie jeden łokieć owego płotna doſtał ci ſię?*

Zredukuy w tym przykładzie Dzielnika; czyli łokci 30 na czwierci, będzieſz zatym miał czwierci 122 w Dzielniku; Toż ſamo czyń z Podzielną, zredukowawſzy bowiem w niey

złote

złote na groſze, będzieſz miał gr. 1403. Dzieląc nakoniec groſzy 1403 przez czwierci 122; doſzedłbyś przy końcu operacyi, znalazłſzy Wieloraza, iż czwierć tego kupnego płotna koſztuje po groſzy 11, ſzelągu jednym, y pół ſzeląga; za łokieć przeto tegoż płótna zapłaciłeś w kromie złoty 1, groſzy 16.

Łoktie.	*czwierci.*	*Złt:*	*gr.*
30,	- 2	46, - -	23.

Czwierci	*Groſze.*	*Groſze.*	*ſzelągi.*
122	14 0,3	11, -	- 1 + $\frac{61}{122}$.

12.2
-183
-122
61
3
183
122
-61

40. *Propozycya.* W Multyplikacyi produkt gdy ſię podzieli przez jedną liczbę do Multyplikacyi wchodzącą, Wieloraz drugą ukaże.

Dowod. Produkt w Multyplikacyi czyni ſię z pierwſzey liczby daney, tyle razy pomnożoney, czyli powtórzoney przez drugą, ile jedności w teyże drugiey znayduje ſię liczbie daney § 22; Pierwſza przeto liczba z danych do Multyplikacyi wchodząca, mierzy produkt z rozmnożenia wypadający, jednościami drugiey liczby daney § 3; więc jeśliby ſię podzielił produkt przez pierwſzą liczbę do Multyplikacyi wchodzącą, Wieloraz drugą ukaże, y y przeciwnie.

41. *Wnieſienie.* Chciałbyś tu doświadczyć dobrze odbytey Multyplikacyi, dziel produkt przez jednę z mnożnych. Naprzykład w tym tu położonym przykładzie, dziel produkt 620 przez 5, Wieloraz 124 ukazuje drugą liczbę z mnożnych; wnieſieſz zatym łatwo: iż mnożąc 124 przez 5, rzetelny produkt [illegible] 620.

```
     124
       5
    -----
  5|6,20|124
   |5   |
  ----
    12
    10
    ---
     20
     20
     ---
     --
```

42. *Propozycya.* Dzielnik rozmnożony przez Wieloraza, produkt daje liczbę Podzielnę.

Dowod. Dzielnik mierzy Podzielnę jednościami Wieloraza § 35, dla tego Dzielnik rozmnożony przez Wieloraza, czyli powtórzony tyle razy Dzielnik, ile ma jedności Wieloraz; w ſummie; czyli produkcie, przywróci Podzielnę.

43. *Wnieſienie.* Jeślibyś pragnął probę uczynić Dywizyi, rozmnoż Dzielnika przez Wieloraza, gdy w produkcie będzie Podzielna, znak jeſt dobrze odprawioney Dywizyi.

Naprzykład. Gdy dzieliſz 620 przez 5, wynachodziſz Wieloraza 124, teraz chceſz doświadczyć: czyli ten jeſt rzetelny Wieloraz, rozmnoż

mnoż 124 przez 5, że w produkcie wypada liczba taż ſama, co była y Podzielną, przeto

```
5|6,20|124
 |5   |  5
 ---   ----
  12   620
  10
  --
   20
   20
   --
   --
```

wnieſieſz, iż czyniąc Dywizyę podług reguł, nie pobłądziłeś w niczym. Jeżeli po zakończoney Dywizyi zoſtanie jaka reſzta, tę do produktu z Wieloraza y Dzielnika doday, ſummą Podzielnę ukazać muſi, gdy ſię dobrze uczyni Dywizya.

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Jałmużnik teſtamentem zapiſuje na ubogich 45 czerwonych złotych 22; pytam, ile każdy z podziału weźmie ubogi?

II. Wodz Woyſka, ma żołnierzy 68200, płaci każdemu na rok czerwonych złotych 6, pytam, ile Wodz powinien mieć złotych, aby odzielił swoich żołnierzy?

III. Za 3 łokcie płótna zapłacił Piotr w kromie złotych 5, groſzy 20: pytam, poczemu łokieć kupował?

IV. Prochow palących wynalazek przypiſuje ſię Bartoldowi Mnichowi Kolońſkiemu około roku 1380, pytam, ile lat minęło od wynalezienia prochu?

ROZ-

ROZDZIAŁ II.

O WYCIĄGANIU SCIAN z LICZB DANYCH,

Co ſię u Łacinnikow zowie *EXTRACTIO RADICUM.*

44. DEFINICYA. Liczba, ktòra nie pochodzi z żadney Multyplikacyi, lecz gdy tylko po proſtu ſię uważa że jeſt liczbą, nazywa ſię *Scianą*, czyli *Stopniem pierwſzym*. Naprzykład 3, 5, &c.

45. DEFIN. Produkt, ktòry wypada z rozmnożenia liczby jakieykolwick przez ſię, nazywa ſię *Kwadratem*, czyli *Czworgranem*; Naprzykład 3 rozmnożone przez 3, daje produkt 9, takoż 5.5=25. Podobnym ſpoſobem 4.4 =16; Liczby 3, 5, 4, ſą ścianami. Produkta zaś 9, 25, 16, ſą Kwadrata. Kwadrat gdyby ſię jeſzcze rozmnożył przez ścianę ſwoją; produkt powtòrny będzie Sześciogran, czyli *Cubus*. Naprzykład 9 rozmnożone przez 3, daje Sześciogran 27. Podobnym ſpoſobem 25.5 =125. Albo 16.4=64. Produkta 125, 64, ſą Sześciograny, ktòrych ścianami będą liczby 5, 4.

46. PRZESTROGA. Kwadrat y Sześciogran *ſą ſłowa wzięte z Geometryi*. Kwadrat *znaczy płaſzczyznę o czterech liniach ròwnych, y kątach proſtych.* Sześciogran, *wyraża pełność, czyli rzecz wzdłuż, w ſzerz, y w głąb rownomierną. Kwadrat inaczey nazywa ſię* Stopień drugi, *Sześciogran* Stopień trzeci.

47.

47. Defin. Sześciogran gdyby ſię rozmnożył przez ſwoją ścianę, produkt z tąd wypadający nazwie ſię *Stopniem czwartym*. Naprzykład $27 \cdot 3 = 81$. Produkt 81, jeſt *Stopniem 4tym*. Liczba 3, ściana Stopnia 4tego. Stopień 4ty gdy ſię będzie mnożył przez ſwoją ścianę, produkt wypadający będzie *Stopniem piątym*. Y tak daley, gdy Stopień 5ty przez ſwoją ścianę rozmnoży ſię, produkt z tąd wynikający jeſt *Stopniem ſzóſtym* &c.

Znak pierwſzego Stopnia jeſt ten: 2^1, 3^1, 4^1, 5^1, &c. Drugiego Stopnia, czyli Kwadratu, znak jeſt liczba 2 w górze przy liczbie położona. *Naprzykład* 2^2, 3^2, &c. Znak Stopnia trzeciego, jeſt 3 w górze liczba, naprzykład 2^3, 3^3, 4^3, &c. Stopnia czwartego będzie liczba 4 w górze położona, czyli 2^4, 3^4, 4^4, 5^4, &c. y tak daley, będzie Stopnia piątego liczba 5 w górze położona. Dla tego wyraz piſania ten *naprzykład* $2 \cdot 2$, równy naſtępującemu 2^2; Podobnym spoſobem wyraz piſania $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 4 \cdot 2$. Albo $3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 9 \cdot 3$. Albo $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 \cdot 2$, y tak daley.

W górze liczba położona przy ſtopniach, w czytaniu wymawia ſię przez wymówienie: *Podwyżſzone do ſtopnia*. Naprzykład pismo te: $2^3 = 8$, wyczytaſz: 2 *Podwyżſzone do ſtopnia trzeciego równe* 8. Albo $3^2 = 9$, wyczytaſz: 3 *podwyżſzone do ſtopnia drugiego* = 9. Podobnym spoſobem $3^3 = 27$, wyczytaſz: 3 *podwyżſzone do ſtopnia 3go daje Sześciogran* 27.

48. Defin. Przez *Wyciągnienie Sciany Kwadratowey*, rozumiem wynalezienie liczby początkowey, z którey uczynił ſię Kwadrat. Przez *Wyciągnienie ściany Sześciogranu*, rozumiem także wynalazek liczby początkowey, z którey uczynił ſię Sześciogran.

Znak wyciągnienia ściany z ſtopnia jakiego, jeſt ten; $\sqrt{}$. Lecz gdybyś pragnął ścianę kwadratową wyciągnąć, nad znakięm piſz liczbę 2, lub też nic nie piſz; znaczyć liczba 2 będzie, że chceſz ścianę kwadratową wyciągnąć z liczby po znaku położoney. *Naprzykład.* Gdybyś chciał ścianę kwadratową wyciągnąć z liczby 9, tak znaczyć będzieſz: $\sqrt{9}$, albo $\sqrt[2]{9} = 3$. Wyczytaſz: *Sciana kwadratowa wyciągniona z 9, równa* 3. Podobnym ſpoſobem gdybyś chciał ścianę Sześciogranną wyciągnąć z liczby jakiey, piſać ze znakiem w tęn ſpoſob będzieſz: $\sqrt[3]{27} = 3$, wyczytaſz: *Sciana ſtopnia trzeciego wyciągniona ze 27 równa* 3. albo $\sqrt[3]{8} = 2$, czyli, *Sciana ſtopnia trzeciego wyciągniona z* 8 *równa* 2.

49. Przestroga. *Jeślibyś chciał wyciągnąć Scianę kwadratową z mnieyſzey liczby niżli* 100; *Albo gdybyś pragnął wyciągnąć Scianę Sześciogrannę z liczby mnieyſzey od* 1000, *w naſtępującey tabliczce łatwo wynaydzieſz.* Naprzykład 25, *Sciana kwadratowa będzie* 5; *liczby* 125, *Sciana Sześciogranna będzie* 5. *Lecz jeśliby zadana liczba nie znaydowała ſię między kwadratami, z którey pragnąłbyś Scianę kwadratową wyciągnąć; w tym razie weźmieſz za ścianę liczby zadaney, ścianę naybliżey przychylającego ſię Kwadratu do liczby zadaney.* Naprzykład, 35, *gdybyś chciał mieć Scianę Kwadratową; ponieważ liczba* 35 *nie znayduje ſię między kwadra-*

Sciany	*Kwadrata.*	*Sześciogr.*
1	1	1
2	4	8
3	9	27
4	16	64
5	25	125
6	36	216
7	49	343
8	64	512
9	81	729
10	100	1000

dratami na pomienioney tabliczce; weźmiesz przeto za ścianę 35, liczbę 5, kwadrat bowiem 25, nayblizey się przychyla do liczby zadaney 35. Podobnym sposobem gdybyś z liczby 62 pragnął wyciągnąć ścianę Sześciogranną, że 62 między Sześciogranami nie znayduje się na tabliczce wyższey, weźmiesz przeto za ścianę 62 liczbę 4, albowiem 62 naybliżey się przychyla do Sześciogranu 64 na tabliczce znayduiącego się.

50. Defin. Liczba w gòrze nad znakiem wyciągnienia ścian położona, nazywa się *Wskazicielem ścian.* Wskazuje bowiem jaka ściana ma się wyciągać z liczby zadaney. *Naprzykład* nad znakami następującemi $\sqrt[2]{9}$, $\sqrt[3]{8}$, liczba 2 *Wskazicielem* jest, wskazuje bowiem iż z 9 powinna się wyciągnąć ściana kwadratowa. Liczba 3 *Wskazicielem jest* trzeciego stopnia, wskazuje bowiem iż z 8, powinna się wyciągać stopnia trzeciego ściana.

51. Defin. *Sciana Nie wymòwna* liczby zadaney będzie, gdyby z niey ściany pożądaney wyciągnąć niemożna było. *Naprzykład* liczb 6, 8, 7, ściana nie wymòwna będzie kwadratowa. Liczb: 4, 9, 10, &c ściana nie wymòwna bedzie Sześciogranna. Sciany nie wymòwne liczb, w Geometryi linią prostą będą się mogły wyrażać.

52. *Propozycya.* Z liczby zadaney ścianę kwadratową wyciągnąć.

Sposob. Naprzòd. Liczbę daną podziel na części kreskami, czyli kommatami od prawey ręki zacząwszy do lewey postępując, wyłączywszy pierwszą część od lewey ręki, ktòra czasem jedną liczbę może zawierać. *Powtòre.* Pierwszey

wſzey części liczby zadaney od lewey ręki ſzukay ściany kwadratowey na tabliczce wyżſzey § 49, ktòrą jeśli znaydzieſz prawdziwą, wypiſz z tamtąd, jeśli niemoże być prawdziwa, przychylającą ſię przynaymniey weź, y z prawey ſtrony liczby zadaney napiſz za pierwſzą część liczby zadaney. *Potrzecie.* Z wynalezioney liczby uczyń kwadrat, ktòrego odciągać będzieſz od pierwſzey części. *Poczwarte.* Do reſzty przyday z liczby zadaney drugiey części liczbę jedną. *Popiąte.* Reſztę z przyłączoną liczbą przez podwojenie ściany wynalezioney dziel, Wieloraza piſz z tąd wypadającego za drugą część ściany, y na końcu Dzielnika. *Poſzòſte.* Przez tegoż Wieloraza rozmnoż całego Dzielnika, produkt będzieſz odciągał od całey Podzielney, przyłączywſzy wprzòd do niey liczbę drugą części drugiey. *Nareſztę.* Do liczby pozoſtałey, jeśliby ta wypadła; spuściſz następującey części liczbę jedną, z ktòrą tak będzieſz poſtępował, jako w regule piątey, y naſtępujących.

Przykładem rzecz objaśniam: Niech będzie liczba dana do wyciągnienia ściany kwadratowey ta: 5784025, z ktòrey ścianę kwadratową naſtępującym wyciągay sposobem, zachowując reguły wyżſze. Podzieliwſzy bowiem na części liczbę daną, ſzukay ściany kwadratowey na tabliczce między kwadratami § 49, liczby 5, aże między kwadratami 5 nie znaydujeſz, bierz więc kwadratu czterech, naybliżey przychylającego ſię do liczby 5, ścianę 2, ktòrą piſz z prawey ſtrony liczby zadaney za pierwſzą część ściany.

Powtòre. Z wynalezioney ściany, czyli 2ch uczyń kwadrat, maſz z nich 4; podpiſz go pod

5 pier-

5 pierwſzą częścią, y odciągay, będzieſz miał za reſztę jednego, do ktòrego przyłącz z drugiey części liczbę jedną czyli 7.

	5,78,40,25 | 2405.
	4
44	178
4	
176	176
4805	-- 24025
5	-- 24025
24025	---

Potrzecie. Dziel 17 przez podwojoną ścianę 4; aże 4 w 17 zawiera ſię razy 4, przeto liczbę 4 piſz za drugą część ściany, y nadto przypiſawſzy ją Dzielnikowi, mnoż Dzielnika całego, czyli 44 przez tegoż Wieloraza 4; produkt 176 odciągni od 178.

Poczwarte. Do reſzty 2, przyłącz trzeciey części liczbę jedną, będzieſz miał Podzielnę 24, ktòrą przez podwojoną ścianę, czyli przez 48 dziel; lecz że Dzielnik tu 48 większy jeſt od Podzielnéy, czyli 24; piſz przeto za 3cią część ściany cyfrę, regułę w tym zachowując do Dywizyi należącą § 34.

Popiąte. Do 24 Podzielnéy przyłącz dwie liczby z gòry, będzieſz miał innę Podzielnę 2402, ktòrą przez podwojonę ścianę, czyli przez 480 dziel, y Wieloraza 5 za czwartą część ściany liczby zadaney piſz.

Naoſtatek. Liczbę 5 Dzielnikowi przypiſawſzy, mnoż go przez 5, produkt 24025 z takiego rozmnożenia, ponieważ rowny wychodzi

dzi Podzielney, do ktorey z oſtatniey części liczby zadaney oſtatnia liczba 5 przyłączyła ſię; z tąd dochodziſz, iż liczba zadana jeſt zupełnym Kwadratem, ktorego też ścianą rzetelną jeſt liczba 2405, tę bowiem przez ſiebie gdybyś rozmnożył, w produkcie wypadłaby liczba zadana czyli 5784025.

53. *Wnieſienie.* W wyciągnieniu ściany kwadratowey z liczby zadaney, Wieloraz przez Dywizyę wynaleziony pomnieyſza ſię jednym, gdyby Produkt multyplikując Wieloraza przez Dzielnika, wypadał więkſzy od liczby tey, od ktorey produkt powinienby ſię odciągać. Jako w naſtępującym przykładzie daje ſię widzieć, w ktorym gdy dzieliſz 20 przez 4, łatwo poznajeſz, iż 4 we 20 spełna mieścić ſię może razy 5; lecz że Produkt z Dzielnika rozmnożonego przez 5, więkſzym byłby od 200, przeto Wieloraz 5. chociaż sprawiedliwy, zmnieyſza ſię jednym, aby mieysce było Subtrakcyi. Co też y w innych przykładach temu podobnych zachować ſię powinno.

	6,00,25	245.
	4	
44	200	
4	1,7,6	
176		
485	-2425	
5	-2425	
2425	- -	

54. Przestroga. *Wyciągnąwſzy ścianę kwadratową z liczby zadaney, po oſtatnim odciągnieniu, jeśliby reſzta jaka wypadła, ta piſać ſię będzie nakſztałt liczby łamaney, w ten ſpoſob:*

re-

reſztę piſz nad linią, pod linią zaś ścianę wynalezioną przez 2 rozmnożone. Lecz gdyby reſzta była większą od ściany wynalezioney, do ściany podwojoney przydawſzy jedność, ſummę tę pod linią napiſzeſz. Naprzykład. *Liczby 13 jeſt ściana kwadratowa 3, lubo nie rzetelna, kwadrat ze trzech będzie 9; odciągnąwſzy teraz 9 od 13, za reſztę maſz 4, ktòre że ſą większe od ściany trzech. Dlatego liczby 13 ściana kwadratowa w ten ſpoſob wyrazi ſię z frakcyą:* $\sqrt{13} = 3 + \frac{4}{7}$. *Liczb nie kwadratowych ściany naylepiey ſię wyciągają naſtępującym ſpoſobem:*

55. *Propozycya.* Scianę kwadratową wyciągnąć z liczb przez naybliżſze zbliżenie ſię do rzetelnych ich ścian.

Spoſob. Wyciągnąwſzy ścianę kwadratową z liczby żadaney, jeśliby jaka reſzta zoſtała, znakiem pewnym jeſt, iż liczba dana nie jeſt prawdziwym kwadratem, przeto ściany rzetelney, ktòraby ſię liczbą całkowitą mogła wyrazić niema § 51. Ale chociaż doyść ściany rzetelney liczby zadaney rzecz cale nie podobna, można jednak używſzy frakcyi dzieſiątkowych (o ktòrych będzie niżey) do ściany rzetelney coraz bliżey przychylać ſię tak, że przewyſzka, czyli rożnica od rzetelney ściany barzo nieznaczna będzie, czego naſtępującym dokażeſz spoſobem, zachowawſzy naſtępujące reguły:

Naprzòd. Do reſzty oſtatniey przyday tyle par cyfer, ile ci ſię podobać będzie, *naprzykład* jednę parę 00, lub dwie pary 00, 00. albo trzy pary: 00, 00, 00. *Powtòre.* Wyciągay ścianę kwadratową z reſzty, do ktòrey przyłączyłeś kilka par cyfer, podług reguł wyżſzych § 52. *Nareſztę.* Doſzedłſzy do końca operacyi, to

to co się po ostatnim odciągnieniu zostanie, zaniedbasz w tym razie, liczby zaś te, ktòre po przydaniu cyfer do reszty przybyły, odłączysz na frakcyę, pisząc one nad linią, pod linią za● będziesz pisał jednego z tylą cyframi, ile par było przydanych cyfer do reszty ostatniey.

12 | 3 + $\frac{41}{100}$	
9	
64	3.00,00
4	2.5.6
256	
686	- 4400
6	41.1.6
4116	- 284

Naprzykład. Pragniesz wyciągnąć ścianę kwadratową z liczby 12. Sciana kwadratowa 12 naybliższa do prawdziwey jest 3, pisz więc 3 z prawey ręki za liczbą daną. *Powtòre.* Sciany trzech kwadrat czyli 9 odciągni od 12, do reszty, czyli 3ch, przyłącz dwie pary cyfer, będziesz miał resztę powiększoną czterma cyframi = 3000. *Nakoniec.* Z tey reszty wyciągay ścianę kwadratową podług reguł paragrafu 52. Wynalazłszy ścianę z reszty pomienioney, pisz ję nad linią. a pod linią jednego z dwiema cyframi, ponieważ dwie pary cyfer do reszty są przydane. Ostatnią resztę, czyli w tym razie 284 zaniedbasz.

56. Przestroga. *Im więcey par cyfer do reszty przydasz, tym bliżey (wyciągając ścianę kwadratową z liczby zadaney) przychylać się będzie ściana wynaleziona z frakcyą do ściany rzetelnieyszey liczby zadaney; lubo się istotna ściana nigdy nie wynaydzie, atoli ow defekt, albo*

bo różnica od ściany rzetelney mocno nie znaczna będzie.

Wyciągnąwszy ścianę kwadratową z liczby daney, gdybyś chciał doświadczyć, czy też ona prawdziwą jest ścianą, zmultyplikuy ścianę wynalezioną przez siebie samę, do produktu z tąd wynikającego przyday resztę od ostatniego odciągnienia z liczby daney pozostałą, summa powinna być równa zupełnie liczbie daney. Y ten jest szczegulny sposob chcącemu doświadczyć dobrze wyciągnioney ściany kwadratowey z liczby zadaney. Naprzykład, *wyżey wyciągałeś* §. 55, *ze* 12 *ścianę kwadratową, ktorey jest* 3 *ściana, lubo nie rzetelna, uczyń więc ze trzech kwadrat, ten będzie* 9, *do ktorego przyday resztę* 3, *ta bowiem jest pierwszą resztą, odciągnąwszy* 9 *od* 12; *summę masz* 12, *ktora jest rowna liczbie daney* 12.

57. *Propozycya.* Z daney liczby ścianę Sześciogranną wyciągnąć.

Sposob: Przez wyciągnienie ściany Sześciogranney nic innego się nie rozumie, jak tylko wynalezienie liczby początkowey, z ktorey Sześciogran pochodzi § 48. Dlaczego do wyciągnienia ściany Sześciogranney są te reguły: *Naprzod.* Daną liczbę podziel na części, zacząwszy od prawey ręki tak: aby w każdey części 3 liczby zawierały się, procz pierwszey części od lewey ręki, ktora całem dwie, lub też jedną może mieć liczbę. *Powtore.* Na tabliczce wyżey położoney § 49, szukay ściany Sześciogranney pierwszey części liczby zadaney, ktora gdyby się nie znaydowała między Sześciogranami, wypisz ścianę Sześciogranu nayblizey przychilającego się do części pierwszey, y pisz ję z prawey strony liczby zadaney. *Potrzecie.*

Sze-

Sześciogran z ściany wynalezioney odciągni od pierwszey części liczby daney. *Poczwarte.* Do reszty złoż pierwszą następującey części liczbę. *Popiąte.* Kwadrat z ściany wynalezioney rozmnoż przez 3, produkt ten za Dzielnika położ. *Poszòste.* Dziel resztę z przyłączoną jedną liczbą przez Dzielnika wyższego, Wieloraz będzie ci drugą częścią sciany. *Posiodme.* Z dwòch części ściany uczyniwszy Sześciogran, odciągni go od dwòch pierwszych części liczby zadaney. *Poosme.* Do reszty spuść trzeciey części liczbę jedną, y dziel ją przez potroyny kwadrat ze ściany wynalezioney, Wieloraż bedzie trzecią częścią ściany. *Nareszte.* Ze trzech części ściany uczyń Szesciogran, y odciągni go od 3ch części liczby zadaney. Podług tych reguł wyciągay śianę Sześciogranną z następującey naprzykład liczby: 12167. Podzieliwszy ją bowiem na części, będziesz miał dwie części; Szukay teraz pierwszey części, czyli 12, ściany Sześciogranney na tabliczce wyższey § 49; ale że liczba 12 nie znayduje się między Sześciogranami, dla tego wypisz z tey tabliczki liczbę 2, za ścianę Sześciogranu 8 nayblizey przychilającego się do pierwszey części liczby dwanaście, za pierwszą część ściany liczby zadaney. *Powtòre.* Sześciograna 8 pierwszey części, czyli ze ściany 2, odciągni od pierwszey części liczby daney, to jest od 12. *Potrzecie.* Do reszty czterech przyłącz drugiey części jednę liczbę. *Poczwarte.* Dziel 41 przez potrojony kwadrat ze ściany wynalezioney, to jest przez 12, Wieloraz 3 pisz za drugą część ściany. *Nareszte.* Ze ściany wynalezioney, czyli ze 23 uczyń Sześciograna, ktòrego powinienbyś odciągnąć od dwòch części liczby zada-

zadaney; lecz ze ściany 23 uczyniony Sześciogran zrównował ſię z liczbą zadaną, z tąd wnieſieſz: iż liczba zadana jeſt prawdziwym Sześciogranem.

```
|12,167 | 23
   8    | 23
  ---   | --
12| 41  | 69
 12 167 |46
------- | ---
  ---   |529
        | 23
        |----
        |1587
        |1058
   ----------
        12167
```

58. Przestroga I. *Wyciągnąwſzy ścianę Sześciogranną z liczby zadaney, jeśliby jaka reſzta zoſtała, znak będzie: iż liczba zadana nie jeſt prawdziwym Sześciogranem, dla tego y ściany rzetelney nie wynaydzieſz; można jednak przez naybliżſze przychilenie ſię do rzetelnieyſzey przybliżyć ſię; dodawſzy kilka potroynych cyfer do liczby zadaney;* Naprzykład; *jedne potrojenie cyfer*: 000; *lub dwie*: 000, 000; *Po dodaniu potroynych cyfer wyciągać ścianę Sześciogranną będzieſz podług wyżſzych reguł, z tą różnicą: iż liczby przybyłe do ściany po przydaniu cyfer odłączyſz na frakcyę, piſząc one nad linią, pod linią zaś jedne 0 z tyle cyframi, ile potroynych cyfer przydałeś do całey liczby.*

Naprzykład. Gdybyś 12 pragnął mieć ścianę Sześciogranną rzetelnieyſzą, przyday 3 cyfry, z których jednę do reſzty; czyli czterech przyłącz; Dziel już 40 przez potroyny kwadrat,

czyli 12 ze ściany wynalezioney, Wieloraza 2 piſz za drugą część ściany. *Nareſztę*. Ze ściany wynalezioney całey, czyli ze 22, uczyń Sześciograna 10648, ktòrego odciągnieſz od 12 z przydanemi 3ma cyframi, czyli raczey od 12000, zatym będzieſz miał rzetelnieyſzą ścianę liczby $12 = 2 + \frac{2}{10}$. Jeślibyś jeſzcze od tey pragnął mieć rzetelnieyſzą ścianę teyże liczby 12, przyday jeſzcze cyfer trzy do liczby daney, przydawſzy wyciągay jako wprzòd ścianę Sześciogranną.

```
  | 12|000 | 2 + 2/10
      8|   |
 - ------  |
   12| 40  |
    10.6.4.8|
  ----------
    -1352
```

59. Przestroga II. *Gdybyś pragnął doświadczyć, czyś dobrze zachował reguły w wyciągnieniu ściany Sſześciogranney; uczyń z wynalezioney ściany Sześciogran, y do niego przyday reſztę, jeśliby ta była, ſumma powinna ukazać liczbę zadaną.*

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Z danych ſobie kamieni 3375 kwadratowych rzemieślnik ma murować poſtument ſześciogranny; Pytam, wiele kamieni wzdłuż, w ſzerz, y w głąb, ma położyć Rzemieślnik?

II. Generał mający bitnych żołnierzy 1369, pragnie onych do batalii w kwadrat uſzykować,

wać; Pytam, wiele ſzeręgow, y żołnierzy w każdym ſzeręgu powinno być?

III. Kopacz zgodził ſię od łokcia ſześciograniego groſzy 27. Pytam, ile złotych wziąć powinien tenże kopacz za 29 łokci wzdłuż, za 20 w ſzerz, y za 9 w głąb.

RODZIAŁ III.

O PROPORCYI.

60. DEFINICYA. *Proporcya*, jeſt dwòch rzeczy tegoż ſamego gatunku porównanie; Czyli wzgląd zachodzący między dwiema rzeczami względem ich wielkości, nazywa ſię *Proporcyą*. Pierwſza w proporcyi liczba nazywa ſię *Poprzedzająca*, druga naſtępująca. Obie liczby wchodzące w proporcyę, nazywają ſię jednym imieniem: *Terminy proporcyi*.

61. DEFINICYA. Dwojaka jeſt proporcya: jedna *Arytmetyczna*, gdy ſię uważa przewyżka między dwiema liczbami zachodząca. *Naprzykład*, między 6 y 2, gdybym przewyżkę 4 uważał, będzie odemnie uczyniona proporcya Arytmetyczna ze ſześciu y dwòch. Druga jeſt proporcya *Geometryczna*, gdy ſię uważa Wieloraz zachodzący między dwiema liczbami. Naprzykład, miarkuję że 6 zawiera w ſobie liczbę 2 razy 3; w tey uwadze czynię prporcyę Geometryczną ze ſześciu y dwòch.

62. *Wnieſienie.* W proporcyę Geometryczną wchodzi Dywizya. W proporcyę Arytmetyczną Subtrakcya; z tey przyczyny Geome-

tryczna dwòma punktami jako Dywizya; Arytmetyczna proporcya jedną liniyką; jako y Subtrakcya, znaczy ſię.

63. Definicya. W proporcyę Geometryczną wchodzący Wieloraz nazywa ſię *Wſkazicielem*, czyli *Mianownikiem* proporcyi. W proporcyi Arytmetyczney dwòch liczb rożnica nazywa ſię *Przewyſzką*.

64. Defin. Dwie proporcye Geometryczne będą *Podobne*, gdy ſą jednego Wſkaziciela, Podobne Arytmetyczne będą, gdy też ſamę przewyſzkę mają. *Naprzykład*, w liczbach 6 : 3 = 4 : 8, ſą dwie proporcye Geometryczne podobne. Arytmetyczne proporcye podobne będą w naſtępujących czterech liczbach: 6 — 2 = 5 — 1, ponieważ w tych czterech terminach taż ſama przewyżka 4 uważa ſię.

65. Defin. Jeśliby Poprzedzająca zawierała w ſobie Naſtępującę razy kilka, ta proporcya nazwie ſię w ogulności *Kilkakrotna*; Lecz w ſzczegulności będzie *Dwukrotną*, *Troykrotną*, &c, jeślby dwa razy, lub trzy zamykała w ſobie poprzedzająca naſtępującę. *Naprzykład*, 6:3 jeſt dwukrotna proporcya. Przeciwnie jeśliby ſię Poprzedzająca w Naſtępującey razy kilka zamykała, ta proporcya w ogulności nazwie ſię *Podkilkakrotną*, w ſzczegulności *Poddwukrotną* &c.

66. Definicya. *Progreſſya* w liczbach, nic innego nie jeſt, tylko nieprzerwany ſzeręg liczb wielu w jedneyże do ſiebie będących proporcyi, y ten ſam wzgląd do ſiebie mających. Dwojaka jeſt proporcya: *Ciągniona*, *y Przerwana*; *Ciągniona Arytmetyczna* będzie, gdy między wſzyſtkiemi terminami jeſt taż ſama przewyſzka. *Naprzykład* 2—4—6—8 *&c Przerwana*

na Arytmetyczna w naſtępującym przykładzie będzie, gdzie między parami tylko zachowuje ſię jedna przewyſzka 6 — 4 = 10 — 8.

Ciągniona Geometryczna jeſt, gdy między wſzyſtkiemi terminami zachodzi ten ſam wſkaziciel. *Przerwana* będzie, gdy między parą ten ſam wſkaziciel. *Naprzykład:* 2 : 4 : 8 : 16 : 32, jeſt ciągniona proporcya. Przeciwnie gdybym tak piſał proporcyę: 2 : 4 = 10 : 20, będzie przerwana. Będzie jeſzcze Progreſſya dwojaka, raz w górę poſtępująca, gdy zawſze naſtępujący termin większy od poprzedzającego. *Naprzykład:* 2 : 4 : 8 : 16 : 32 &c. Powtóre *w doł ſpadająca*, gdy naſtępujący termin mnieyſzy od poprzedzającego; *Naprzykład:* 16 : 8 : 4 : 2 : 1.

67. *Wnieſienie.* W progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney, y w górę poſtępujący, termin naſtępujący wypada, dodawſzy do poprzedzającego przewyſzkę. W progreſſyi Geometryczney ciągnioney, y w górę poſtępującey, znaydz eſz naſtępujący, rozmnożywſzy poprzedzającego przez Wſkaziciela.

68. *Propozycya.* Gdy dany będzie termin naymnieyſzy, przewyſzka, y liczba terminow, w progreſſyi Arytmętyczney ciągnioney, y w górę poſtępującey, znaleść termin nawiękſzy.

Spoſob. Przez przewyſzkę rozmnoż liczbę terminow poprzedzających naywiękſzego, do produktu ztąd wypadającego doday naymnieyſzy termin, ſumma ukaże termin naywiękſzy. *Naprzykład.* Umowił ſię Rzemieślnik ode dnia pierwſzego groſzy 40, ode dnia drugiego groſzy 42, ode dnia trzeciego groſzy 44, y tak daley, chceſz wiedzieć wiele maſz wypłacić owe-

mu

mu rzemieślnikowi za dzień dziesiąty? Rozmnoż przewyſzkę 2 w tym razie przez 9, maſz produkt 18, przyday do niego termin pierwſzy, czyli groſzy 40, ſumma uczyni groſzy 58, ktòre rzemieślnikowi dnia dziesiątego maſz oddać.

Dowod. W progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney, każdy termin ſkłada się z tyle przewyſzek, ile go poprzedza terminow, y z terminu pierwſzego, przeto dziesiąty termin zawierać będzie w ſobie przewyſzek 9, y termin pierwſzy jako części; Dla tego gdyby się rozmnożyła przewyſzka przez liczbę terminow poprzedzających naywiękſzego, y do produktu gdyby się dodał termin pierwſzy, ſumma ukaże termin oſtatni.

69. *Propozycya.* W progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney, lub przerwaney czterech terminow, ſumma ſrzednich terminow jeſt rowna ſummie kraynych terminow.

Dowod. Niech będą cztery terminy w progreſſyi przerwaney 2 — 5 = 4 — 7. Summa oſtatnich terminow ta jeſt: 2 + 7 = 9; ſrzednich terminow ſumma ta jeſt: 5 + 4 = 9. Dla tey przyczyny ſummy te dwie ſą rowne, że się z części rownych ſkładają. Termin bowiem czwarty wynidzie, jeśli do trzeciego dodaſz przewyſzkę, ſumma więc pierwſzego, y 4tego terminu ma trzy części: czyli *pierwſzy termin, przewyſzkę, y termin trzeci*, to jeſt: 2 + 3 + 4 = 9. Drugi termin, czyli 5 winidzie, dodawſzy do pierwſzego przewyſzkę 3; Dla tego miaſto drugiego terminu można położyć, termin pierwſzy, y przewyſzkę czyli 2 + 3 do tych dwòch części dodaymy termin trzeci 4, ſumma ſrzednich terminow będzie miała *też* ſame części: *termin pierwſzy, przewyſzkę*, y *termin trzeci*, czyli 2 + 3 + 4 = 9. 70.

70. *Wnieſienie.* Jeśliby były trzy terminy Arytmetyczne w ciągnioney proporcyi, ſumma kraynych terminow ròwna będzie podwojeniu drugiego terminu.

71. *Propozycya.* W progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney ſześciu terminow, ſumma kraynych terminow ròwna jeſt ſummie dwòch terminow od tychże kraynych odległych ròwnie.

Dowod. Że ſumma z pierwſzego y ſzòſtego terminu ròwna jeſt ſummie drugiey, ktòra ſię czyni z drugiego y piątego terminu, fundament tey prawdy zakładam na tym pewniku: że części ròwne, ſummy też ròwne czynią. Części w pomienionych dwòch ſummach tym porządkiem ukazuje być równe: Termin bowiem ſzòſty w progreſſyi ciągnioney zawiera w ſobie przewyſzek 5, y termin pierwſzy, ſumma zatym pierwſzego y ſzòſtego terminu będzie zawierać przewyſzek 5, y dwa terminy pierwſze jako części. Termin piąty w teyże progreſſyi zawiera 4 przewyſzki, y pierwſzy termin; drugi zaś termin ſkłada ſię z terminu pierwſzego, y jedney przewyſzki; złączmy teraz części drugiego terminu z częściami terminu piątego, ſumma zawierać będzie pięć przewyſzek, y dwa terminy pierwſze; te też części zawiera ſumma y terminow oſtatnich.

72. *Wnieſienie.* W progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney nie parzyſtey, ſumma kraynych terminow, lub ktòrychkolwiek terminow ròwnie od kraynych odległych dwa razy większa jeſt od terminu śrzedniego.

73. *Propozycya.* Gdy będzie dany termin naymnieyſzy, przewyſzka, y liczba terminow w progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney, znaleść ſummę wſzyſtkich terminow.

Spo-

Spposob. Znaydź wprzód termin naywiękſzy § 68. *Powtóre*, Uczyniwſzy ſummę z naywiękſzego y naymnieyſzego terminu, rozmnoż ję przez połowę terminow, produkt będzie ſummą wſzyſtkich terminow. *Naprzykład*. Rzemieślnik, który pierwſzego dnią wziął groſzy 40, drgiego dwòma więcey, y tak daley, dzieſiątego dnia odebrał gr. 58. Pragnieſz tu wiedzieć ſummę wſzyſtkich groſzow od rzemieślnika wziętych? Summa pierwſzego y dzieſiątego dnia czyni groſzy 98, rozmnoż tę ſummę przez 5, czyli przez połwę terminow, produkt 490 groſzy, jeſt ſummą wſzyſtkich pieniędzy wziętych od rzemieślnika za dni 10.

Dowod. Ponieważ w progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney parzyſtey, ſumma kraynych terminow powtarza ſię tyle razy, ile jęſt par terminow w progreſſyi, dla tego ſumma oſtatnich terminow powinna ſię mnożyć przez połowę terminow, aby ſię ſumma wſzyſtkich terminow parzyſtych wynalazła.

74. *Wnieſienie*. Jeśliby liczba terminow w progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney parzyſta nie była, połowę ſummy pierwſzego y oſtatniego terminu rozmnoż przez liczbę terminow wſzyſtkich, produkt ten będzie ſummą wſzyſtkich terminow nie parzyſtych.

75. *Propozycya*. Z danych trzech terminow wynaleść czwarty, niemając względu na przewyſzkę w progreſſyi Arytmetyczney.

Spoſob. Od ſummy drugiego y trzeciego terminu odciągni pierwſzy termin, reſzta będzie 4tym proporcyonalnym.

Dowod. Termin bowiem czwarty taki być powinien, aby dodany pierwſzemu terminowi ukazał ſummę równą śrzednim terminom § 69, lecz

lecz w tym razie, termin czwarty jeſt tey natury, przeto reſzta wynaleziona jeſt czwartym proporcyonalnym.

76. *Propozycya.* Gdy dane będą dwa oſtatnie terminy w progreſſyi Arytmetyczney, to jeſt: termin pierwſzy y trzeci, znaleść śrzedni, czyli drugi termin.

Spoſob. Uczyń ſummę z pierwſzego y trzeciego terminu, ktòrą dziel na połowę, Wieloraz będzie śrzednim Arytmetycznym § 70. *Naprzykład*, między 4 y 8 jeſt śrzednim Arytmetycznym terminem 6, między 3 y 7 jeſt śrzedni termin 5.

77. *Propozycya.* Gdy dany będzie termin naymnieyſzy, .naywiękſzy y przewyſzka, znaleść liczbę wſzyſtkich terminow w progreſſyi Arytmetyczney ciągnioney.

Spoſob. Od terminu naywiękſzego odciągni naymnieyſzy, reſztę dziel przez przewyſzkę, Wieloraz powiękſzony jednym wyrażać będzie wſzyſtkich terminow liczbę. *Naprzykład.* Rzemieslnik wyżey namieniony § 73, wziął dnia pierwſzego groſzy 40, drugiego 42, trzeciego 44, y tak daley, oſtatniego dnia bierze groſzy 58, doyść pragnieſz ile dni ow rzemieślnik bawił ſię na robocie? Od oſtatniego terminu czyli od 58 odciągni termin pierwſzy, reſztę oſm dziel przez przewyſzkę, w tym razie przez 2; Wieloraza 9 powiękſz jednym, maſz 10 liczbę wſzyſtkich terminow, czyli w przykładzie tym poznajeſz, iż rzemieślnik dni 10 będąc na robocie, zarabia dnia dzieſiątego groſzy 58.

78. *Propozycya.* Gdy dany będzie termin naymnieyſzy, Wſkaziciel, y liczba terminow, znaleść ktòrykolwiek termin w progreſſyi Geometryczney ciągnioney, opuściwſzy śrzednie.

Spo-

Sposob. Wynieś Wſkaziciela do owey liczby ſtopnia § 47, ktòrą poprzedza termin naywiękſzy, rozmnoż znowu ſtopień ten przez pierwſzy termin, produkt z tąd wynikający będzie terminem pożądanym. *Naprzykład.* Gdyby był termin pierwſzy 3, Wſkaziciel 2, będzie termin ſzòſty 2.2.2.2.2.3 = 96.

Dowod. W progreſſyi Geometryczney ciągnioney, następujący termin wypada rozmnożywſzy Poprzedzającego przez Wſkaziciela § 67; Przeto termin trzeci wypadnie w progreſſyi ciągnioney Geometryczney rozmnożywſzy Kwadrat Wſkaziciela przez termin pierwſzy. Czwarty termin będzie rozmnożywſzy trzeci ſtopień Wſkaziciela przez termin pierwſzy; Piąty termin wynidzie mnożąc czwarty ſtopień Wſkaziciela przez pierwſzy termin, y tak daley; Z tąd naſtpuje: iż jeśliby ſię wyniosł Wſkazicicl do owey liczby ſtopnia, ktòra poprzedza termin naywiękſzy, y ten ſię rozmnożył przez termin pierwſzy, w produkcie będzie termin pożądany.

79. *Propozycya.* W progreſſyi Geometryczney czterech terminow ciągnioney, lub przerwaney, produkt z kraynych terminow rowny jeſt produktowi z śrzednich terminow.

Dowod. Produkta namienione w tey Propozycyi dla tego ſą rowne, że do obydwòch produktow wchodzą też ſame liczby mnożne § 25. Termin albowiem czwarty: jako naſtępujący wypada, rozmnożywſzy termin trzeci przez Wſkaziciela § 67. Dla tego cobyś miał mnożyć termin czwarty przez pierwſzy, ſzukając produktu kraynych terminow, mnoż termin 3ci y Wſkaziciela przez termin pierwſzy. Produkt zatym kraynych terminow będzie miał 3 liczby

liczby mnożne: *Termin trzeci, Wſkaziciela, y Termin pierwſzy.* Produkt ſrzednich terminow też ſame mnożne będzie miał. Albowiem drugi termin jako naſtępujący, wypada mnożąc pierwſzy termin przez Wſkaziciela; a zatym cobyś miał mnożyć drugi termin przez trzeci, ſzukając produktu ſrzednich terminow, mnoż termin pierwſzy y Wſkaziciela, zamiaſt drugiego terminu przez trzeci. Produkt ze ſrzednich terminow też ſame liczby mnożne będzie miał, to jeſt: *Termin pierwſzy, Wſkaziciela, y Termin trzeci.*

80. *Wnieſienie I.* Jeśliby trzy były terminy Geometryczne w ciągnioney progreſſyi, produkt z pierwſzego y trzeciego terminu, rowny będzie Kwadratowi z terminu ſrzedniego. Albowiem ſrzedni termin może zaſtąpić drugie y trzecie mieysce w proporcyi. *Naprzykład.* Terminy te trzy ciągnioney proporcyi 2:4:8, będzieſz mógł ułożyć we cztery terminy tak: 2:4 = 4:8.

81. *Wnieſienie II.* W Multyplikacyi, w tey proporcyi będzie jedność do pierwſzey liczby, w ktorey druga liczba do produktu. *Naprzykład.* Mnożąc 2 przez 3, mam produkt 6, więc taką uſtanawiam proporcyę 1:2 = 3:6.

W Dywizyi, będzie w tey proporcyi jeden do Wieloraza, w ktorey Dzielnik do Podzielney. *Naprzykład.* Dzieląc 6 przez 2, mam Wieloraza 3, z kąd taką formuję proporcyę: 1:3 = 2:6.

82. *Wnieſienie III.* W proporcyi Geometryczney czterech terminow, produkt z pierwſzego y drugiego terminu, do produktu z trzeciego y czwartego terminu taką ma proporcyę, jaką zachowują kwadraty z poprze-

dza-

dzających, lub naſtępujących terminow. *Naprzykład.* Z proporcyi $2:3=4:6$. Produktow y kwadratow proporcya taka ſię uczyni: $6:24=4:16$.

83. *Propozycya.* Z danych trzech terminow czwarty wynaleść Geometryczny.

Spoſob. Multyplikuy termin drugi przez trzeci, produkt z tąd wypadający dziel przez pierwſzy, Wieloraz będzie 4m proporcyonalnym.

Dowod. W progreſſyi Geometryczney termin czwarty taki być powinien, aby, gdyby ſię on rozmnożył przez pierwſzy, produkt ukazał rowny ze śrzednich terminow produktowi § 79, lecz dzieląc z terminow śrzednich produkt przez pierwſzy termin, Wieloraz tey natury wypada; Przeto Wieloraz będzie czwartym proporcyonalnym.

Z kąd wnieſieſz łatwo to: iż gdyby pierwſzy termin był rowny drugiemu w proporcyi Geometryczney, zatym y trzeci termin rowny będzie czwartemu Albo jeśliby ſię pierwſzy termin w drugim zawierał razy trzy, także y 3ci w czwartym tyleż razy zawierać ſię będzie. *Naprzykład.* $3:3=5:5$. Albo $2:6=3:9$.

84. *Propozycya.* Z danych dwoch oſtatnich terminow, czyli z pierwſzego y trzeciego wynaleść śrzedni Geometryczny.

Spoſob. Ponieważ w progreſſyi Geometryczney trzech terminow, produkt z piewſzego y trzeciego rowny jeſt kwadratowi ze śrzedniego terminu § 80. Dla tego uczyniwſzy produkt z pierwſzego y trzeciego terminu, wyciągni ścianę kwadratową z owego produktu § 52; ta będzie śrzednią proporcyonalną Geometryczną. *Naprzykład.* Między 2 y 8 jeſt śrzednią 4, między 4 y 9, jeſt śrzednią proporcyonalną 6.

85. *Propozycya.* Gdy dany będzie termin naymnieyſzy, termin naywiękſzy, y Wſkaziciel w progreſſyi Geometryczney ciągnioney, znaleść ſummę terminow wſzyſtkich.

Spoſob. Od terminu naywiękſzego odciągni termin naymnieyſzy, reſztę dziel przez Wſkaziciela progreſſyi jednym zmnieyſzonego, nareſztę Wieloraza doday terminowi oſtatniemu, ſumma ta będzie wyrażać ſummę wſzyſtkich terminow w progreſſyi Geometryczney ciągnioney.

Naprzykład. Niech będzie termin pierwſzy 3. Wſkaziciel takoż 3, termin oſtatni, czyli naywiękſzy 243. Odciągni od naywiękſzego termin pierwſzy; maſz reſztę 240; ktòrą dziel przez Wſkaziciela jednym zmnieyſzonego, czyli przez 2. *Nareſztę.* Wieloraza 120 doday do oſtatniego terminu; maſz zatym ſummę wſzyſtkich terminow 363.

86: Definicya. *Proporcya znieſiona* jeſt: gdy ſumma poprzedzającego y naſtępującego terminu do naſtępującego, lub też do poprzedzającego teyże proporcyi względem ſię unoſi. *Naprzykład.* Ze czterech proporcyonalnych terminow 3 : 6 = 18 : 36 uczyniſz znieſioną proporcyę w ten ſpoſob: 3 + 6 : 6 = 18 + 36 : 36, to jeſt 9 : 6 = 54 : 36; Albo też 3 + 6 : 3 = 18 + 36 : 18, to jeſt 9 : 3 = 54 : 18.

Proporcya Odciągniona będzie, gdy przewyſzka poprzedzającego y naſtępującego terminu do naſtępującego, lub też do poprzedzającego. względem ſię unoſi. *Naprzykład.* Z wyżſzey proporcyi 3 : 6 = 18 : 36 taką uczyniſz odciągnioną proporcyę 3 — 6 : 6 = 18 — 36 : 36, czyli 3 : 6 = 18 : 36. Albo 3 — 6 : 3 = 18 — 36 : 18, to jeſt 3 : 3 = 18 : 18.

87. *Wnieſienie.* Jeśliby były cztery proporcyonalne terminy, będą też proporcyonalne w znoſzeniu, lub w odciąganiu. Produkta bowiem po znoſzeniu y dodaniu kraynych terminow y śrzednich ſą rowne § 79.

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Pewny Rzemieślnik umowił ſię odednia pierwſzego groſzy 20, od drugiego dnia gr. 25, y tak daley w progreſſyi rosnącey przewyſzką 5, ſtało ſię że przy końcu roboty wziął groſzy 165, pytam ſię, ile dni bawił na robocie ow Rzemieślnik?

II. Hetman zdobycz przy dobyciu miaſta wziętą każe dzielić między 40 żołnierzy, ktòrzy pierwſi wpadli do fortecy, z tą kondycyą: ażeby oſtatni wziął złotych 100, przedoſtatni 130, trzeci od końca 160, y tak daley, pytam, ile pierwſzemu żołnierzowi doſtało ſię?

III. Zakupił pewny 200 kſiąg, płacił zaś za pierwſzą kſięgę gr. 2, za drugą gr. 4, za trzecią gr. 6, y tak daley, za oſtatnią zapłacił gr. 400, pytam ſię, ile złotych zapłacił za kſiąg 200?

IV. Są trzy kolumny rożney wyſokości, druga kolumna przewyżſza pierwſzą ośmią łokciami, ośmią też łokciami przewyżſza trzecia drugą kolumnę; czyni zaś ſummę łokciow pierwſza z trzecią kolumną 62, pytam ſię, wiele każda z nich ma łokci?

V. Gdyby z jednego ziarna pſzenicy uſianego więcey nad 100 ziarn każdego roku nie roſło, pytam ſię, ile zboża z jednego ziar-

na pſzenicy za lat 10 mogłoby ſię rozmnożyć?

ROZDZIAŁ IV.

O

LICZBACH ŁAMANYCH.

88. **D**efinicya. *Liczba Łamana*, czyli *Frakcya*, jeſt częścią rzeczy całey, ktòra na kilka ròwnych części podzieloną jeſt. *Naprzykład*, Gdybym całę linię proſtę dzielił na trzy części ròwne, a dwie z nich wziął; miałbym *dwie ze 3ch części* linii, co na pismie takby ſię wyrażało $\frac{2}{3}$.

89. Definicya. Do napiſania Frakcyi dwòch liczb użyć należy, jedney ktòraby wyrażała tu na wiele części ròwnych rzecz cała jeſt podzielona, drugiey aby liczyła części wzięte. Pierwſza z tych nazywa ſię *Mianownikiem*, czyli *Denominator*, y piſze ſię pod linią w dole, druga *Licznikiem*, *Numerator*, y nad linią w piſaniu kłaść ſię zwykła. Licznik wyraża wiele części ſą wzięte z całey rzeczy. Mianownik ukazuje na wiele części rzecz cała jeſt podzielona.

90. *Wnieſienie I.* W liczbie łamaney Mianownik zaſtępuje mieysce Dzielnika, Licznik Podzielney. Frakcya zaś Wieloraza wyraża. *Naprzykład.* Chcąc dzielić dwa przez trzy, będzie Wieloraz $\frac{2}{3}$. Dla tego w Frakcyach proporcya te mieysce ma; ktòra y w Dywizyi § 81;

Bę-

Będzie bowiem jeden do Frakcyi w tey proporcyi, w ktòrev Mianownik do Licznika, czyli $1:\frac{2}{3} = 3:2$. Jm więcey części licznik ma Mianownika, tym też większa cena będzie Frakcyi. *Naprzykład* $\frac{2}{3} > \frac{1}{3}$. Lecz $\frac{2}{5} < \frac{4}{5}$.

91. *Wnieſienie II.* Frakcye rowne będą; gdy ich Liczniki do ſwoich Mianownikow jednakowy mają wzgląd. *Naprzykład* $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{100}{200}$. Łatwieyſze jednak do pojęcia ſą te Frakcye; ktòre mnieyſzą; niżli większą liczbą wyrażają ſię.

92. Definicya. Frakcya *Nie właściwa* jeſt: w ktòrey licznik rowny Mianownikowi. Będzie y w tym razie nie właściwa Frakcya; gdy licznik będzie w niey większy od mianownika ſwego, takie albowiem frakcye do całych liczb mogą ſię zredukować. *Naprzykład* $\frac{3}{3} = 1$, także $\frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2}$. Frakcye $\frac{3}{3}$; $\frac{5}{2}$ ſą *niewłaściwe*, Frakcye *właściwe* ſą te, w ktòrych Licznik mnieyſzy; Mianownik większy; *naprzykład* $\frac{1}{2}$. $\frac{2}{3}$, ſą właściwe frakcye.

93. *Wnieſienie.* Całą liczbę na frakcyę zamieniſz; podpiſawſzy całey liczbie za Mianownika jednego, a tak 5 będzie zredukowane do frakcyi w ten ſpoſob: $\frac{5}{1}$. Podobnym ſpoſobem liczbę całą do danego Mianownika zredukujeſz; mnożąc daną liczbę przez danego Mianownika; produkt wypadający nad danym Mianownikiem napiſawſzy za Licznika. *Naprzykład.* Chceſz 3 całe redukować do Mianownika 2; rozmnoż 2 przez 3, produkt 6 piſz nad dwòma w ten ſpoſob: $\frac{6}{2}$, będzie zatym $\frac{6}{2} = 3$. Także gdybyś chciał 3 zredukować do Mianownika frakcyi naſtępującey $\frac{2}{5}$; rozmnoż całe 3 przez pięć Mianownika; do produktu przyday Licznika daney frakcyi 2; będzie zatym całe 3 zredukowane do Mianownika frakcyi $\frac{2}{5} = \frac{17}{5}$.

94.

94. DEFINICYA. *Redukcya liczb łamanych*, jeſt przemienienie liczb wchodzących w frakcyę w większych wyrazach na mnieyſze, y przeciwnie; tak jednak, aby one waloru ſwego nie ſtraciły. *Naprzykład:* $\frac{3}{6} = \frac{6}{12}$, albo $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}$.

95. DEFINICYA. *Naywiękſza miara* liczby, jeſt naywiękſzy Dzielnik teyże liczby bez reſzty. Naprzykład 12 miary ſą: 2, 3, 4, 6; lecz naywiękſzą miarą jeſt 6. Podobnym ſpoſobem dwòch liczb powſzechną miarą y naywiękſzą, będzie Dzielnik tychże liczb naywiękſzy bez reſzty. Naprzykład: 12, 18, naywiękſzą, y powſzechną miarą jeſt 6.

96. *Propozycya.* Dwòch danych liczb naywiękſzą, y powſzechną miarę wynaleść.

Spoſob. Dziel liczbę większą przez mnieyſzą, także przez reſztę dziel liczbę mnieyſzą, y zaniechawſzy tu Wieloraza, dziel poprzedzającego Dzielnika przez reſztę tu wypadającą, y tak daley do końca poſtąpiſz, oſtatni Dzielnik będzie naywiękſzą, y powſzechną miarą liczb danych. Naprzykład. Chceſz mieć miarę powſzechną następujących dwòch liczb 168, y 240.

```
168|240|1
   |168|
   ----
     72|168|2
       |144|
       ----
         24|72|3
           |72|
           ----
            --
```

Dziel 240 przez 168; Z tey Dywizyi znaydzieſz reſztę 72, przez tę reſztę dziel mnieyſzą liczbę 168, zatym drugą znaydzieſz reſztę 24;

przez ktòrą wyższego Dzielnika 72 dziel, tu ci żadna reszta nie wypada. Przeto ostatni Dzielnik 24 jest naywiększą y powszechną miarą danych dwòch liczb, czyli 168 mnieyszey, y 240 większey.

Dowod. Ukażę *naprzòd*: że ostatni Dzielnik 24 jest powszechną miarą danych liczb. Albowiem 24 dzieli Dzielnika poprzedzającego 72; przeto dzielić będzie y mnieyszą liczbę 168, gdyż mnieysza liczba 168, składa się z Dzielnika 24, y Podzielney 72 we dwoje powiększoney jako części. Jest więc ostatni Dzielnik 24 miarą mnieyszey liczby. Lecz tenże Dzielnik jest miarą y większey liczby 240; Większa bowiem zamyka w sobie mnieyszą, y resztę 72; Lecz już dowiodłem, że ostatni Dzielnik jest miarą mnieyszey liczby, y reszty 72, zatym y większey liczby miarą będzie tenże ostatni Dzielnik.

Powtóre. Dowodzę iż ostatni Dzielnik 24 jest naywiększą miarą danych liczb. Daymy bowiem, że danych dwòch liczb jest inna jakaś miara nam niewiadoma, a ta większa od 24, toć tamta większa miara mierząc większą y mnieyszą liczbę, mierzyć też powinna pierwszą 72, y drugą resztę 24, ponieważ mnieysza liczba 168 zamyka w sobie 72 dwa razy, y ostatnią resztę 24. Zkąd nastąpiłoby: że owa większa y powszechna miara zmyślona mierzyłaby ostatniego Dzielnika 24, co jest rzeczą niepodobną, gdyż miarą nazywamy liczbę mnieyszą, ktòra spełna dzieli większą § 3. Dlatego Dzielnik ostatni 24 jest naywiększą y powszechną miarą dwòch liczb.

97. *Propozycya.* Liczbę łamaną na terminy mnieysze zredukować.

Spo-

Sposob. Przez powszechną y naywiększą miarę. Licznika y Mianownika daney frakcyi podziel; Wieloraz Licznika będzie nowym Licznikiem, Wieloraz Mianownika, będzie nowym Mianownikiem Frakcyi. *Naprzykład.* Chciałbyś $\frac{160}{296}$ do mnieyszych terminow zredukować. Dziel Licznika y Mianownika przez naywiększą powszechną miarę, czyli przez 8, frakcya $\frac{20}{37}$ będzie rowna pierwszey w mnieyszych wyrazach; gdyż zachowują jednakową proporcyę liczniki do Mianownikow swoich § 91.

98. *Propozycya.* Dane dwie frakcye rożnych Mianownikow, do jednego Mianownika zredukować. *Naprzykład* następujące dwie: $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$.

Sposob. Frakcye zredukować do jednego Mianownika nic innego nie jest, tylko uczynić, ażeby frakcye rożnych Mianownikow będące, jednego napotym Mianownika miały nic nie odmieniwszy wnętrzney swojey ceny. Chcąc więc wyższe dane frakcye zredukować do jednego Mianownika, przez Mianownika drugiey frakcyi, czyli przez 4 rozmnoż Licznika y Mianownika pierwszey frakcyi, będziesz miał nową frakcyę $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$. Także przez Mianownika 3 pierwszey frakcyi, rozmnoż Licznika y Mianownika drugiey frakcyi, produkt Licznika y Mianownika ukaże nową frakcyę $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$. A tak dane frakcye dwie $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ są zredukowane do jednego Mianownika, rowne bowiem im są $\frac{8}{12}$, $\frac{9}{12}$.

99. *Wniesienie.* Gdyby dane były trzy frakcye lub więcey, rożnych Mianownikow, naprzykład te: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{5}$. Zredukujesz one do jednego Mianownika w ten sposob: Przez produkt

Mianownika drugiey y trzeciey frakcyi, czyli przez 15 mnoż Licznika y Mianow: pierw: frakcyi, uczyniſz nową frakcyę $\frac{15}{30} = \frac{1}{2}$. *Powtore*. Przez Produkt Mianownika pierwſzey y 3ciey frakcyi, czyli przez 10 mnoż Licznika y Mianownika drugiey frakcyi, maſz tu inną frakcyę $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$. *Potrzecie*. Przez produkt Mianownika pierwſzey y drugiey frakcyi, czyli przez 6, rozmnoż całą trzecię frakcyę, produkt $\frac{6}{30} = \frac{1}{5}$. Maſz więc dane trzy frakcy $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}$ zredukowane do jednego Mianownika. Tak też poſtąpiſz, gdyby więcey przyſzło frakcyi rożnych mianownikow redukować do jednego Mianownika.

100. Przestroga I. *Jesliby w danych 2ch frakcyach rożnych Mianownikow będących, Mianownik mnieyſzy ſpełna dzielił Mianownika większego, w tym razie gdy przez Wieloraza rozmnożyſz całą frakcyę z mnieyſzym będącą Mianownikiem, zakończyſz redukcyę.* Naprzykład *ſą dwie frakcye* $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{15}$, *w ktorych Mianownik pierwſzey frakcyi* 3 *dzieli Mianownika większego* 15, *nie zoſtawując żadney reſzty; zaczym przez Wieloraza* 5 *rozmnoż pierwſzą, czyli* $\frac{2}{3}$, *produkt* $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$, *y jeſt jednego Mianownika z drugą frakcyą, czyli z* $\frac{2}{15}$.

101. Przestroga II. *Uczyniwſzy aby frakcye rożnych Mianownikow będące, jednych miały Mianownikow, łatwo poznać, ktora z danych frakcyi jeſt większa, lub mnieyſza, ta bowiem będzie większa frakcya, w ktorey więcey części na ſobie wyraża Mianownik.*

102. *Propozycya*. Liczby łamane dodać.

Spoſob. Jeśli liczby łamane ſą jednych Mianownikow, zbierz w jedną ſummę Liczniki, y pod nią powſzechnego Mianownika podłoż.

Na-

Naprzykład. Chceſz dodać części złotego te: $\frac{6}{30}$, $+$ $\frac{8}{30}$, $+$ $\frac{10}{30}$, ſumma będzie rowna tey frakcyi $\frac{24}{30}$, czyli gr. 24.

Powtore. Gdy liczby do znieſienia dane ſą rożnych Mianownikow, zredukuy one wprzod do jednego Mianownika § 98. Nareſztę, zbierz w jedną ſummę Liczniki, jako y w pierwſzym razie, y podpiſz ſummie tey powſzechnego Mianownika. *Potrzecie.* Jeżeli nakoniec liczby do znieſienia dane ſą całe z frakcyami, doday wprzod całe do całych, nareſztę frakcye frakcyom, zakończyſz Addycyę. Naprzykład, do złotych $5 + \frac{2}{5}$, chceſz dodać złotych $3 + \frac{1}{5}$, ſumma tych dwoch liczb danych będzie $= 8 + \frac{3}{5}$.

103. *Propozycya.* Liczby łamane odciągnąć.

Spoſob. Gdy frakcye będą miały jednych Mianownikow: Od Licznika większego odciągni mnieyſzego, pod reſztą napiſawſzy powſzechnego Mianownika. *Naprzykład.* Od $\frac{5}{7}$ chceſz odciągnąć $\frac{2}{7}$, będzie reſzta $\frac{3}{7}$. *Powtore.* Gdy dane frakcye odmiennych będą miały Mianownikow, zredukuy one wprzod do jednych Mianownikow, y odciągay jako wprzod. *Naprzykład.* Od $\frac{2}{3}$ chceſz odciągnąć $\frac{2}{5}$, zredukuy wprzod te dwie frakcye do jednego Mianownika § 98, a gdy będą miały jednych Mianownikow mow: $\frac{10}{15} - \frac{6}{15} = \frac{4}{15}$. *Potrzecie.* Gdybyś od całey liczby chciał odciągnąć frakcyę, całą liczbę zredukuy do Mianownika daney frakcyi, odciągay potym jako wyżey. *Naprzykład.* Chceſz odciągnąć od 2 całych $\frac{2}{3}$, zredukuy tu 2 do Mianownika 3 § 93, y mow $\frac{6}{3} - \frac{2}{3} = \frac{4}{3} = 1 + \frac{1}{3}$. Tak też y w innych przykładach poſtąpiſz.

104.

104. Przestroga. *W Subtrakcyi lub Addycyi liczby łamane powinny mieć jednych Mianowników, co należy pamiętać.*

105. *Propozycya.* Liczby łamane mnożyć.

Sposob. W mnożeniu liczb łamanych, rozmnoż Licznika przez Licznika, Mianownika też przez Mianownika. *Naprzykład*; $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{15}$. Albo: $\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{8} = \frac{12}{32}$.

Powtóre. Gdy przyidzie mnożyć całą liczbę przez frakcyę; multyplikuy całą liczbę przez Licznika frakcyi. *Naprzykład.* Chcesz multyplikować $7 \times \frac{2}{3}$, masz produkt $\frac{14}{3} = 4 + \frac{2}{3}$.

Potrzecie nakoniec. Jeśliby jedna z liczb do mnożenia danych, lub też obydwie miały całą liczbę z frakcyą. W tym razie całe liczby do Mianownika przyległey frakcyi zredukowawszy, multyplikuy Licznika przez Licznika, Mianownika przez Mianownika. *Naprzykład*, chcesz multyplkować $2 + \frac{2}{3} \times \frac{3}{5}$, zredukuy całe 2 do Mianownika przyległey frakcyi, czyli trzech, y rozmnoż w ten sposob: $\frac{8}{3} \cdot \frac{3}{6} = \frac{24}{15} = 1 + \frac{9}{16}$. Albo gdybyś chciał multyplikować $3 + \frac{2}{5}$ przez $2 + \frac{3}{4}$, zredukuy y w tym razie całe liczby do Mianownikow przyległych, y multyplikuy w ten sposob: $\frac{17}{5} \cdot \frac{11}{4} = \frac{187}{20} = 9 + \frac{7}{20}$.

106. *Wniesienie.* W multyplikacyi liczb łamanych, produkt zawsze mnieyszym będzie od Mnożney, lub mnożącey. Proporcya bowiem ta ma mieysce w Multyplikacyi: *Jak się ma jeden do Mnożney, tak się będzie miała Mnożąca do Produktu.* Lecz pierwszy termin w tey proporcyi zawsze będzie większym od drugiego, ktory jest fraktem, przeto y trzeci większym będzie od produktu. *Naprzykład*: $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{6}$. W proporcyę ułożywszy te liczby podług nauki, będzie $1 : \frac{1}{2} = \frac{2}{3} : \frac{2}{6}$. Widzisz już tu, iż

pro-

produkt $\frac{2}{5}$ mnieyſzy od połowy, albo od $\frac{2}{5}$.

107. *Propozycya.* Liczby łamane dzielić.

Sposob. Gdy Licznik y Mianownik Dzielnika, zupełnie dzielą Licznika y Mianownika Podzielnéy; Dziel Licznika y Mianownika Podzielnéy przez Licznika y Mianownika Dzielnika, nowy Licznik y Mianownik, będą Welorazem danych dwòch frakcyi. *Naprzykład:* $\frac{9}{12}:\frac{1}{6}=\frac{3}{2}=1+\frac{1}{2}$.

Powtòre. Gdy frakcye do dzielenia dane będą jednych Mianownikòw, dziel Licznika przez Licznika, Mianownika zaniedbawſzy. *Naprzykład* $\frac{6}{7}:\frac{2}{7}=\frac{6}{2}=3$.

Potrzecie. Gdy frakcye będą miały rożnych Mianownikow, Dzielnika wspak obròciwſzy, uczyń Multyplikacyę, produkt będzie Wielorazem. *Naprzykład.* Chceſz dzielić $\frac{2}{3}$ przez $\frac{1}{2}$. Obròć wspak Dzielnika, czyli tak $\frac{2}{1}$, y multyplikuy przez Podzielnę, to jeſt $\frac{2}{3}.\frac{2}{1}=\frac{4}{3}=1+\frac{1}{3}$. Wieloraz $1+\frac{1}{3}$ wyraża, iż $\frac{1}{2}$ zawiera ſię w $\frac{2}{3}$ więcey nad raz jeden, bo ſię zawiera raz y trzecia część. Dzielnik w tym razie dla tego ſię obraca wspak, iż dane frakcye wprzòd należałoby do jednego Mianownika zredukować, nareſztę Licznika jednego przez drugiego dzielić, co dłużſzey potrzebowałoby zabawy.

Poczwarte. Jle razy przyidzie dzielić frakcyę przez liczbę całą, doſyć będzie zmultyplikować Mianownika frakcyi przez liczbę całą. *Naprzykład.* Chciałbyś dzielić $\frac{2}{5}$ przez 2, maſz Wieloraza $\frac{2}{10}$. Dzieje ſię to także dla ſkròcenia, gdyż y w tym razie potrzebaby było zredukować całe 2 do frakcyi; nareſztę wspak obròciwſzy Dzielnika, multyplikacyę uczynić podług trzeciey reguły.

Po-

Popiąte. Gdyby nakoniec Dzielnik albo Podzielna, lub też Podzielna y Dzielnik zawierały liczby całe y łamane, w tym razie wprzòd zredukuy całe liczby do Mianownika przyległey frakcyi, nareſztę dziel jako wyżey. *Naprzykład.* Pragnieſz dzielić $24\frac{1}{5}$ przez $\frac{2}{3}$, zrekowawſzy w Podzielney 24 do Mianownika przyległey frakcyi, Dzielnika wspak obròć, y multyplikuy; Produkt Wielorazem będzie, czyli $\frac{121}{5} \cdot \frac{3}{2} = \frac{363}{10} = 36 + \frac{3}{10}$. Albo gdybyś dzielił $15 + \frac{1}{3}$ przez $12 + \frac{1}{2}$, multyplikuy $\frac{46}{3} \cdot \frac{2}{25} = \frac{92}{75} = 1 + \frac{17}{75}$.

108. *Wnieſienie.* W Dywizyi Wieloraz jeſt większym od Podzielney. W Dywizyi bowiem jeden z Dzielnikiem w proporcyę łączy się, Wieloraz z Podzielną; Lecz jeden większym jeſt od Dzielnika, przeto y Wieloraz większym będzie od Podzielney. *Naprzykład.* Dzieląc $\frac{2}{6}$ przez $\frac{2}{3}$, Wieloraz będzie $\frac{1}{2}$. Proporcyę uſtanowiwſzy, łatwo poznaſz że Wieloraz jeſt większym od Podzielney, będzie bowiem $1 : \frac{2}{3} = \frac{1}{2} : \frac{2}{6}$.

109. *Wnieſienie II.* Frakcye dane podwyzſzyſz do ſtopnia danego, podwyżſzając Licznika y Mianownika do tegoż ſtopnia. *Naprzykład.* Będzie Kwadrat z $\frac{2}{3} = \frac{4}{9}$. Sześciogran z $\frac{2}{3} = \frac{8}{27}$. Podobnym spoſobem wyciągać ścianę będzieſz z frakcyi, oſobno z Licznika y Mianownika. *Naprzykład* $\frac{4}{9}$, ściana Kwadratowa jeſt $\frac{2}{3}$. Sciana Sześciogranna $\frac{8}{27} = \frac{2}{3}$. Lecz gdybyś z frakcyi żądał wyciągnąć ścianę Kwadratową, w ktòrey Licznik y Mianownik nie ſą Kwadratami, w tym razie frakcyę Multyplikuy przez Mianownika teyże frakcyi; nareſztę z Licznika y Mianownika nowego wyciągni ścianę Kwadratową. *Naprzykład.* Chcąc wyciągnąć ścia-

ścianę kwadratową z $\frac{4}{7}$, będzie ta frakcya rowna $\frac{16}{79}$, ktorey ścianą kwadratową naybliższą jest $\frac{2}{7}$.

110. Definicya. *Ułomek* lizby łamaney, jest część frakcyi. *Naprzykład.* Z $\frac{2}{3}$ gdybym wziął $\frac{1}{2}$, połowa ułomkiem byłaby $\frac{2}{3}$. Chcąc wyrazić na pismie ułomek, pisz wprzod ułomek, potym liniykę położ, nareszte frakcyę. W ten sposob: $\frac{1}{2} | \frac{2}{3}$; pismo te wyrażać będzie iż pierwsza frakcya jest ułomkiem nastepującey.

111. Przestroga. *Ułomki do frakcyi jedney zredukujesz, maltyplikując Licznika przez Licznika, Mianownika przez Mianownika.* Naprzykład. *Gdybyś chciał wiedzieć, połowa 2ch 3ch części złotego, wiele czyni groszy? Wyraź ten ułomek pismem, y multyplikay w ten sposob:* $\frac{1}{2} | \frac{2}{3} = \frac{2}{6}$. *Produkt* $\frac{2}{6}$ *części złotego wyraża groszy* 10; *dla tego y połowa dwoch trzech części złotego czyni groszy* 10.

112. *Wnieśienie.* Takteż postąpisz, gdyby ci y więcey ułomkow przyszło zbijać na jednę prostę fzakcyę. *Naprzykład.* Gdybym ze 3ch piątych części złotego wziął dwie trzecie części, a z tych jeszcze połowę, pytam się, ile to uczyni groszy? Na pismie wyraź te ułomki wyższym sposobem. Multyplikacyę zakończywszy, dowiesz że pomienione ułomki czynić będą groszy 6. Co y ten sposob pisania ukazuje: $\frac{1}{2} | \frac{2}{3} | \frac{3}{5} = \frac{6}{30}$; Produkt $\frac{6}{30}$ rowny jest wyższym ułomkom, y wyraża groszy 6. Albowiem $\frac{3}{5}$ części złotego czynią groszy 18, teraz $\frac{2}{3}$ części 18 groszy, są rowne gr. 12, połowa 12, jest groszy 6.

113. *Propozycya.* Liczbę łamaną zredukować do danego Mianownika.

Sposob. Niech będzie dana frakcya $\frac{2}{6}$, ktorą

chcesz

chcefz redukować do Mianownika 30, czyli pragniefz daną frakcyę $\frac{2}{6}$ zamienić na inną, w ktòrey Mianownik powinien być 30. Poftąpifz w ten spofob: Ułoż w proporcyę dane 3 liczby, kładąc na pierwfzym mieyscu Mianownika daney frakcyi 6, na drugim Licznika jey 2, na trzecim Mianownika danego 30; Rozmnoż dopiero Licznika przez Mianownika danego, produkt 60 dziel przez Mianownika daney frakcyi 6, Wieloraz 10 będzie Licznikiem danego Mianownika, mafz już $\frac{10}{30} = \frac{2}{6}$, czyli dana frakcya $\frac{2}{6}$ jeft zredukowana do danego Mianownika 30.

114. PRZESTROGA I. *Jeśliby daney frakcyi Mianownik nie dzielił bez refzty produktu wynikającego z Licznika y Mianownika nowego; W tym razie Wieloraza znalazłfzy podług wyżfzego spofobu, pifz go za Licznika danemu Mianownikowi, refztę przyłącz za ułomek frakcyi, ktòrey jeft częścią ze znakiem Addycyi. Naprzykład.* Chcefz $\frac{2}{3}$ redukdwać do Mianownika 8, produkt wypadający z Licznika y Mianownika 16, ponieważ niemoże fię dzielić bez refzty przez Mianownika frakcyi 3; dla tego refztę, czyli ułomek $\frac{1}{3} | \frac{1}{8}$ przyłączyfz do frakcyi nowego Mianownika ze znakiem Addycyi, kładąc przy niey y tę frakcyę, ktòrey jeft częścią ułomek, to jeft: będą $\frac{2}{3} = \frac{5}{8} + \frac{1}{3} | \frac{1}{8}$.

Co fię tak wymawia: Dwa ze trzech zredukowane do Mianownika 8, czynią pięć z ośmiu, y jeden ze trzech jednego z ośmiu, albo też: Dwie trzecie ròwnają fię piąciu osmym, dodawfzy trzecią część osmey części. Czego też łatwo dowieść: albowiem $\frac{1}{3} | \frac{1}{8} = \frac{1}{24}$ § 111, dla tego dwie trzecie części $= \frac{5}{8} + \frac{1}{24}$. Zbierz teraz w jedną fummę $\frac{5}{8} + \frac{1}{24}$, zreduko-

kowawszy one wprzód do jednego Mianownika § 100, ta będzie równa $\frac{24}{24}$, przeto dwie trzecie części $= \frac{16}{24}$. Nakoniec $\frac{16}{24}$ przez powszechną miarę 8 do mnieyszych wyrazow gdy zredukujesz, będzie ten mnieyszy wyraz równy $\frac{2}{3}$.

115. Przestroga. *Z tey Propozycyi uczemy się dochodzić ceny liczb łamanych, czyli raczey bierzemy wiadomość, co one na sobie w częściach nam wiadomych wyrażaią.* Naprzykład. *Gdybyś pragnął wiedzieć $\frac{3}{8}$ części jednego dnia wiele czynią godzin? Zredukuy $\frac{3}{8}$ do Mianownika 24, tyle bowiem godzin zawiera dzień cały naturalny, doydziesz nakoniec iż $\frac{3}{8} = \frac{9}{24}$, to jest znaczą godzin 9.*

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Zapłacił Piotr za łokci płótna $60 + \frac{1}{4}$ złotych $205 + \frac{1}{3}$, pytam się, poczemu Piotr jeden łokieć płacił?

II. Rzemieślnik zgodził się od dnia Złł: $2 + \frac{1}{3}$, był na robocie u Manliusza przez dni 101, pytam się, wiele Manliusz Rzemieślnikowi złotych wypłacić powinien?

III. Umówiwszy się Rzemieślnik z Piotrem od dnia po złotych $3 + \frac{1}{6}$, wziął zadatku zł. $20 + \frac{1}{5}$, będąc potym u tegoż Piotra dni 35 na robocie, dopomina się reszty, pytam się, wiele złotych Piotr Rzemieślnikowi dołożyć powinien?

IV. Części złotego następnjące: $\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{4}{7}$, wiele czynią groszy?

V. Zakupił Piotr u Księgarza 100 różnych ksiąg, za każdą księgę równie płacąc, to jest po złotych $15 + \frac{7}{9}$, pytam się, za 100 ksiąg wiele mu zapłacił talarow? ROZ-

ROZDZIAŁ V.

O LICZBACH ŁAMANYCH *Dziesiątkowych, y Sześćdziesiątkowych.*

116. DEFINICYA. Liczby *łamane Dziesiątkowe* są, których Mianownik od jednego początek uczyniwszy w dziesięciokrotney daley postępując, pomnaża się proporcyi, w ten sposob: 1, 10, 100, 1000, 10000, &c. *Naprzykład*, Immaginuy sobie prostę linię na dziesięć części rownych podzieloną, z tych każdą część dziesiątą na innych dziesięć części rownych podzieloną, tym sposobem dana linia podzieliłaby się na 100 części rownych; daley gdybyś jeszcze każdą setną część na inne części dziesięć rowne dzielił, jużbyś podzielił daną linię na tysiąc cząstek rownych. Tey samey linii mogłbyś jeszcze każdą tysiączną część dzielić na dziesięć części rowne, ztąd wypadające cząstki na inne dziesięć każdą cząstkę, y tak daley, gdyby się podobało. Z podziału tego wynikną frakcye dziesiątkowe, czyli części nazywające się *Dziesiąte*, *Setne*, *Tysiączne* &c; ktore innym sposobem mowienia nazwą się: *części Pierwsze*, *Drugie*, *Trzecie*, *&c.*

Dla łatwieyszego rozeznania tych wszystkich części, kłaść się zwykły nad liczbami w gorze liczby Kościelne, czyli kreski, nad liczbami zaś całemi cyfry, *Naprzykład* następujące frakcye Dziesiątkowe 5°.3',2" 4''', w ten sposob wyczytasz: 5 *całe*, 3 *pierwsze*, 2 *2gie*, 4 *trze-*

4 *trzecie* części, jakiey rzeczy. Chociaż dosyć by było nad ostatnią liczbą znaki przyzwoite częściom jakiey rzeczy położyć, liczby całe punktem odłączywszy. *Naprzykład*, części poprzedzające: $5^{0}3'2''4'''$, tak mògłbyś znaczyć: $5.324'''$.

Kreski położone nad liczbami, czyli częściami dziesiątkowemi, zastępują mieysce Mianownikow, to jest: jedna kreska wyraża Mianownika 10, dwie kreski 100, trzy kreski 1000 Mianownika wyrażają, y tak daley. *Naprzykład*, też same poprzedzające części tysiączne $5.324'''$ z Mianownikami swemi w ten sposob mògłbyś pisać: $5.\frac{3}{10}, \frac{2}{100}, \frac{4}{1000}$, albo $\frac{5324}{1000}$; ale dla wygody szczegulnie zwykły się pisać nakształt liczb całych bez Mianownikow z kreskami; Liczby więc same w frakcyach dziesiątkowych zastępują mieysce Licznikow, kreski Mianownikow.

117. *Wniesienie.* Ponieważ kreski w gòrze położone nad liczbami, zastępują mieysce Mianownikow, z tey przyczyny dziesiątkowe frakcye barzo łatwo do jednego Mianownika zredukują się, dodawszy tyle cyfer do końca frakcyi danych z kreskami, ileby potrzeba wyciągała. *Naprzykład.* Gdybyś chciał $3.5'$ do drugich, lub trzecich części zredukować, tak postąpisz: do drugich części redukując, przyday jedną cyfrę z jedną kreską, będą $3.5' = 3.50''$. Do trzecich części redukując też same $3.5'$, doday dwie cyfry z dwiema kreskami, będą zatym $3.5' = 3.500'''$. Tak też postąpisz redukując do czwartych lub piątych części. Cena albowiem, czyli walor danych frakcyi nie przemienia się przez dodanie cyfer z tyloż kreskami; gdyż $3.5' = 3.50'' = 3.500'''$.

Po-

Podobnym sposobem, gdybyś chciał całą liczbę redukować do części dziesiątych, lub setnych, doday do całey liczby jedną, lub dwie cyfry podług potrzeby, wnętrzny jey walor bynaymniey nie przemieni się. Naprzykład, całe 6 zredukowane do części pierwszych równe będą 60'; Albo 6 całe zredukowane do części drugich = 600"; gdyż y w pierwszym razie 60', y w drugim razie 600" = 6; czyli całe 6 przez taką redukcyę waloru swego wnętrznego nie utraciło.

118. Przestroga. *Przed frakcyami dziesiątkowemi gdyby niebyło żadnych liczb całych, zwykły się kłaść cyfry na początku, dla znaku, że te części nie mają poprzedzających żadnych liczb całych.* Naprzykład. *Gdyby były części pierwsze w ten sposob znaczone:* 8' *pisałbyś one raczey tak:* 0.8'; *albo gdyby były części setne, czyli* 24", *pisałbyś raczey tak:* 0.24". *Toż samo o innych częściach dziesiątkowych ma się rozumieć, gdyby nie miały poprzedzających liczb całych.*

119. Defin. Frakcye dziesiątkowe *Tegoż samego Stopnia* są te, które tegoż samego mają Mianownika; czyli też same kreski. *Naprzykład.* W następujących dwòch frakcyach dziesiątkowych, pierwszey: 0.3'7"4‴, drugiey: 0.2'5"6‴. Frakcye 3, y 2, także 4, y 6, zowią się: *Jednego stopnia,* gdyż nad obiema jednakowe są kreski, dla teyże przyczyny 7, y 5, będą jednego stopnia.

120. Defin. Frakcya Dziesiątkowa *Przerwana*, jest ta, w ktòrey są naprzykład części pierwsze, lecz następujących nie ma, ale tylko dalsze, to jest: trzecie, lub inne. Albo gdyby były części trzecie y czwarte; lecz pierwszych częę-

części y drugich nie było, będzie y w tym razie frakcya dziesiątkowa przerwana. Mieysca atoli, na którychby się opuszczone znaydować miały części, spełniają się cyframi. *Naprzykład.* 2.3'0''4''', że w tym przykładzie nie ma drugich części, czyli setnych, przeto ich mieysce zastępuje cyfra.

121. *Propozycya.* Frakcye Dziesiątkowe dodać, lub odciągnąć, od mnieyszey większą.

Sposob. Frakcye dziesiątkowe, które się mają zbierać, tak one układać będziesz, aby jednego Mianownika frakcye naprzeciw siebie leżały, gdyby zaś były frakcye przerwane, w tym razie mieysca próżne cyframi spełnisz. Podług tey reguły ułożywszy dane frakcye, dodawać one będziesz tym porządkiem, którym się dodają liczby całe między sobą, nie mając żadnego względu na kreski. Jako w przykładzie tu położonym daje się widzieć.

```
        iv
  3.9405     Przykład Addycyi.
       '''
  2.5380
  ------
        iv
  6.4785
```

Podobnym sposobem postąpisz w Subtrakcyi frakcyi 10wych, gdyby przyszło odciągać od większey mnieyszą liczbę, to jest: zachowasz te reguły, które się sciągają do odciągnienia liczb łamanych § 103, jako z przykładu tu położonego daje się widzieć.

```
      '''
  4. 502   Przykład Subtrakcyi.
      ''
  1. 390.
  -------
      '''
  3. 112
```

Przy-

Przyczyna całey roboty ta jeſt: Frakcye bowiem nie mogą ſię dodawać, ani odciągać, gdy ſą rożnych Mianownikow § 104, przeto wprzód one należy zredukować do jednego Mianownika, dodawſzy tyle cyſer z kreſkami, ileby potrzeba wyciągała § 117, nareſztę gdy zbierzeſz w jedną ſummę Liczniki, albo gdy będzieſz odciągał Liczniki od Licznikow w Subtrakcyi, nic nie naruſzywſzy Mianownikow, będzieſz miał ſummę lub przewyſzkę pożądaną Frakcyi Dzieſiątkowych.

122. Przestroga. *Gdybyś pragnął od liczb całych odciągnąć jakie części dzieſiątkowe, zredukuy liczby całe do Mianownika daney frakcyi* § 117, *przydając tyle cyſer, ileby potrzeba wyciągała, nareſztę odciągać będzieſz podobnie, jako y liczby dzieſiątkowe odciągają ſię.* Naprzykład. *Gdybyś pragnął odciągnąć od* 8 *trzy ſetne, czyli* 0.03". *Doday do* 8 *dwie cyfry z tyloż kreſkami, y odciągay, mówiąc:* 800" — 0.03" = 7.97", *reſzta w tym przykładzie będzie* = 7.97".

123. *Propozycya.* Frakcye Dzieſiątkowe Multyplikować.

Spoſob. Frakcye Dzieſiątkowe multyplikują ſię ze wſzyſtkim tak, jak liczby całe § 26; lecz abyś w produkcie mógł odłączyć liczby całe od części dzieſiątkowych, zbierz kreſki z oſtatnich liczb danych do mnożenia w jedną ſummę, y tę ſummę nad oſtatnią liczbą produktu położ. Nareſztę, odetnieſz w produkcie tyle liczb, od prawey ręki początek uczyniwſzy, ile kreſek będzie miała oſtatnia liczba produktu, dla tey przyczyny abyś mógł rozeznać w produkcie, które będą liczby całe, które też łamane dzieſiątkowe.

Jeśliby liczba łamana dzieſiątkowa do multypli-

plikacyi dana, była przerwana, nim zaczniesz multyplikować liczby dane, spełń wprzód mieysca prożne cyframi, potym multyplikuy w ten sposob, jako liczby całe, przykład rzecz objaśni.

$$
\begin{array}{r}
4305''' \\
3.8' \\
\hline
34440 \\
12915 \\
\hline
16.3590''''
\end{array}
$$
Produkt.

Dowod przez się jest oczywisty. W frakcyach bowiem multyplikować należy Liczniki, y Mianowniki między sobą § 105, ktory sposob multyplikowania y w tych częściach dziesiątkowych zachowuje się; Multyplikując bowiem liczby wchodzące do Multyplikacyi, Liczniki miedzy sobą rozmnażają się; przez zebranie w jedną summę kresek, Mianownikow rozmnożenie czyni się.

124. *Propozycya.* Frakcye Dziesiątkowe dzielić?

Sposob. Przez części dziesiątkowe, ktore są Dzielnikiem, dziel części dziesiątkowe ktore są w Podzielney, zachowując te reguły we wszystkim, ktore zwykły się zachowywać w dzieleniu liczb całych § 35; Lecz abyś łatwo mogł rozeznać liczby całe od części dziesiątkowych w Wielorazie, odciągać będziesz kreski Dzielnika ostatniey liczby od kresek Podzielney liczby ostatniey, reszta kresek położona nad ostatnią liczbą Wieloraza uczyć będzie, ile masz odłączyć liczb na frakcyę w Wielorazie.

Naprzykład. Gdybyś dzielił 13563^{V} przez $3''$, znay-

'''
znaydzieſz Wieloraza 4521, ale że w Dzielniku ſą dwie kreſki, w Podzielney 5, przeto odciągnąwſzy 2 od 5, zoſtaną ſię 3 przy reſzcie, więc oſtatnia liczba Wieloraza będzie miała 3 kreſki, a tak Wieloraz cały będzie równy
'''
4.521.

Dzielnik.	*Podzielna.*	*Wieloraz.*
'' 3	v 0.13.563	''' 4.521.
	12	
	-15	
	-15	
	-6	
	6	
	3	
	3	

Przyczyna roboty jeſt jasna. W liczbach bowiem łamanych, jeśli Licznik Licznika, Mianownik Mianownika zupełnie dzieli, Licznik przez Licznika, Mianownik przez Mianownika § 107 dzieli ſię. Dla tego więc w dzieleniu liczb łamanych dzieſiątkowych kreſki Dzielnika od kreſek Podzielney odciągamy, aby tym ſpoſobem dzielenie Mianownikow ſtanęło, których tu mieyſce zaſtępują kreſki.

125. *Wnieſienie I.* Jeśliby Dzielnik Podzielney zupełnie nie dzielił, do reſzty przydaſz kilka cyfer z tyloż kreſkami, którę podobnie będzieſz dzielił jako wyżey § 124, oſtatnią reſztę za-

zaniedbasz, gdyby jeszcze jaka wypadła po dodaniu cyfer.

126. *Wnieſienie II.* Z liczb łamanych dziesiątkowych, ktoreby miały parzyste kreski przy końcu, tak będziesz wyciągał ścianę Kwadratową, jako y z całych liczb wyżey § 52. Lecz gdyby nie miały parzystych kresek przy końcu liczby łamane dziesiątkowe, przyday do nich jedną cyfrę z jedną kreską, dopiero wyciągay ścianę kwadratową jako y wprzod. Znalazłszy nakoniec ścianę kwadratową liczby zadaney łamaney dziesiątkowey, nad ostatnią liczbą ściany połowę kresek położysz.

127. *Wnieſienie III.* Sciana Sześciogranna z części dziesiątkowych tak się wyciąga, jako z liczb całych § 57, gdyby kreski nad ostatnią liczbą położone przez 3 mogły się dzielić. Lecz gdyby tychże kresek końcowych nie można było dzielić przez 3; przydasz jedną, lub dwie cyfry, podług potrzeby do końca liczby łamaney z tyloż kreskami, aby można było dzielić przez 3; dopiero wyciągać będziesz ścianę Sześciogranną zwyczaynym sposobem, jako z liczb całych. Wynalazłszy już ścianę liczby łamaney dziesiątkowey, nad ostatnią liczbą ściany, trzecią część kresek położysz. Położywszy bowiem trzecią część kresek nad ostatnią liczbą ściany wynalezioney, wyciągasz ścianę z Mianownikow: ktorych mieysce zastępują kreski w frakcyach dziesiątkowych.

128. Przestroga. Szymon Stewinus *Liczb łamanych dziesiątkowych jest wynalazcą, pierwszy on podał sposob używania liczb łamanych dziesiątkowych, zamiast liczb łamanych ordynaryinych, ktory ta przemysł z wielką wygodą w rachunkach od Matematykow jest przyjęty.*

Z frakcyami bowiem dzieſiątkowemi daleko z większą ſnadnością niż z ordynaryinemi; bo tak właſnie jako z całemi, poſtępować ſobie można we wſzyſtkich operacyach. Naſtępcy po nim ſławni Matematycy: Tacquet, Preſtet, Wolfiuſz, *przemysł ten wielce potrzebny objaśnili, ztwierdziwſzy go ſwymi dowodami, których w* Stewinie *nie doſtawało.*

129. Defin. Liczby łamane *Sześćdzieſiątkowe* ſą te, ktòrych Mianownik od liczby Sześćdzieſiąt początek wziąwſzy, w ſześćdzieſiąt zawſze pomnaża ſię, w ten spoſob: 60, 3600, 216000 &c. *Naprzykład.* Godzina ma minut 60 pierwſzych, każda minuta pierwſza ma minut drugich 60, każda minuta druga zawiera minut trzecich 60, y tak daley. Podobnym spoſobem Matematycy linię cyrkuł ukazującą, czyli Obwod, dzielą na 360 graduſow, każdy gradus na 60 minut pierwſzych, każdą minutę pierwſzą na 60 minut drugich, y tak daley dzielić zwykli. Z tego podziału godziny, lub też gradusu, maſz wyobrażenie liczb łamanych Sześćdzieſiątkowych; Y z tąd łatwo wnieſieſz: iż 60 minut drugich, jedną minutę pierwſzą czynią; a minut 60 pierwſzych całą godzinę, albo gradus jeden uczynią.

Liczby łamane Sześćdzieſiątkowe znaczą ſię kreſkami, jako y dzieſiątkowe, to jeſt: minuty pierwſze kreſką jedną, minuty drugie dwiema kreſkami, y tak daley; liczby całe cyfrą znaczyć ſię zwykły. *Naprzykład* liczbę naſtępującą: $8^{0},34',49''$, tak wyczytaſz: minut 2ch 49, minut pierwſzych 34, 8 całych. Liczba łamana Sześćdzieſiątkowa z ſwoim Mianownikiem w ten spoſob mogłaby ſię piſać: $\frac{34}{60}$, zamiaſt 34'; także $49'' = \frac{49}{3600}$.

130.

130. Defin. Liczby łamane Sześćdziesiątkowe *tegoż ſamego gatunku* ſą te, ktòre mają Mianownika tegoż ſamego, czyli nad ktòremi kreſki ròwne kładą ſię; *Naprzykład* minuty pierwſze z pierwſzemi, minuty drugie z drugiemi będą jednego gatunku.

131. *Propozycya*. Liczby łamane Sześćdziesiątkowe Dodawać, Odciągać, Mnożyć, y Dzielić.

Spoſob. Liczby łamane Sześćdziesiątkowe tak ſię dodają, y odciągają, jak liczby całe rożnego gatunku § 11, 16. W piſaniu uważać potrzeba, aby każdy gatunek pod ſobie podobnym był ułożony, to jeſt: całe pod całemi, minuty pierwſze pod pierwſzemi, drugie minuty pod drugiemi, y tak daley piſać ſię mają. Przykład naſtępujący rzecz objaśnia.

Przykład Addycyi.

82°	39',	58".
48,	45,	48.
131°.	25',	46"

Przykład Subtrakcyi.

86°.	42',	35"
28.	35.	49
58°	-6',	46"

Mnożyć lub dzielić będzieſz liczby łamane Sześćdziesiątkowe tak, jako y całe liczby rożnego gatunku, to jeſt: zredukuy wprzòd na naymnieyſzy gatunek liczby dane do mnożenia, lub

lub dzielenia. *Powtóre.* Nie mając żadnego względu w robocie na kreſki; Mnoż lub dziel liczby wchodzące do Mułtyplikacyi y Dywizyi w ten spoſob, jako y całe liczby. *Potrzecie.* Wynalazłſzy produkt w Mułtyplikacyi, złącz w jedną ſummę kreſki liczb danych; w Dywizyi odciągni kreſki Dzielnika od kreſek Podzielney, a nad oſtatnią liczbą produktu w Mułtyplikacyi ſummę kreſek, w Dywizyi reſztę kreſek Dzielnika y Podzielney piſz nad oſtatnią liczbą Wieloraza. *Nareſztę.* Przez Dywizyę produkt, lub Wieloraz na swoje gatunki gdy zredukujeſz, zachowując zawſze regułę podaną do kresek; będzieſz miał Wieloraz w Dywizyi, Produkt w Mułtyplikacyi na swoje gatunki podzielony. Przykładm rzecz objaśniam:

Przykład Mułtyplikacyi.

o	'	''	'''	IV		
5	25	35			=	19535 ''
	12	26			=	746 ''
	2	21	5	10		117210
1.	5	7				78140
						136745
1.	7	28	5	10	=	14573110 IV. *Produkt w minutach 4ch.*

Przykład Dywizyi.

Dzielnik		*Podzielna.*					*Wieloraz.*		
'	''	o	'	''	'''	IV	o	'	''
12	26	1,	7,	28,	5,	10	5	25,	35.

Po-

Podzielna zredukowana na czwarte minuty, równa jeſt 14573110^{IV}. Dzielnik na drugie minuty zredukowany równy jeſt 746"; Dzieląc teraz podług reguł, 4te minuty, czyli 14573110^{IV} przez drugie, czyli przez 746"; maſz Wieloraz 19535", który na minuty pierwſze, y całe liczby zredukowany przez Dywizyę = 5°, 25', 35". Prędzey jednak y łatwiey Multyplikacyę y Dywizyę w liczbach łamanych ſześdzieſiątkowych można uczynić, mając Tablicę służącą do Multyplikacyi y Dywizyi liczb Sześćdzieſiątkowych.

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Za dwa łokcie ſukna zapłacono złotych 4.6', pytam ſię za 25 łokci tegoż ſukna wiele będzie należeć?

II. Częśći złotego naſtępujące 3', 5", 40"', wiele uczynią groſzy?

III. Z powſzechnego Aſtronomow wymiaru, ſłońce dnia każdego na ſwoim cyrkule poſtępuje minut pierwſzych 59, minut drugich 8. Pytam ſię wiele graduſow y minut uczyni ſłońce we dniach 30?

IV. Mieſiąc dnia każdego na swoim cyrkule czyni grad: 13, 10', 35", połóżmy teraz że tenże mieſiąc odległość ma od pewney gwiazdy na grad: 45, 30', 25", pytam ſię już jak prędko mieſiąc z tąż gwiazdą złączy ſię?

ROZ-

ROZDZIAŁ VI.

O REGUŁACH PRAKTYCZNYCH.

to jeſt:

Regule Proporyi, Regule Towarzyſtwa, Regule Wiązania, Regule Fałſzywego Założenia.

132. DEFINICYA. *Reguła Proporcyi*, ktòrą dla zacności, y nieſkończonego pożytku *Złotą* pospolicie nazywają, podaje spoſob dochodzić ze trzech liczb wiadomych czwartey nie wiadomey proporcyonalney. Dla tey przyczyny Reguła Proporcyi inaczey nazywa ſię: *Reguła ze trzech;* albowiem ze trzech liczb wiadomych czwartey nie wiadomey uczy dochodzić.

Dwojaka jeſt Reguła Proporcyi: *Jedna proſta*, w ktòrey tak ſię powinien mieć termin pierwſzy do drugiego, jak ſię będzie miał trzeci termin do czwartego; To jeſt: jeżeli termin pierwſzy od trzeciego jeſt większym, będzie też y termin drugi większym od czwartego; albo mnieyſzym, jeżeliby termin pierwſzy mnieyſzym był od trzeciego. Druga Reguła Proporcyi jeſt: *Wſpak obròcona*, w ktòrey taką ma proporcyę termin pierwſzy do trzeciego, jaką termin czwarty do drugiego, To jeſt: jeżeliby termin pierwſzy od trzeciego mnieyſzym był, więc y termin 4ty od 2go mnieyſzym będzie. y przeciwnie. Naprzykład. *Zeńcow* 20 *pożeli* *pew-*

pewne pole we dni 4, żeńcow 10 *drugie takie pole wiele dni żąć będą?* Będzie ten przykład należał do Reguły wspak obròconey. Jm więcey bowiem jeſt robotnikow, tym prędzey dzieło przedſięwzięte zakończyć muſzą, mniey robotnikow dłużey nad tymże dziełem zabawić ſię muſi, to przez ſiebie łatwo każdy poymuje.

133. Przestroga. *Liczby trzy dane w kweſtyi tym porządkiem układać będzieſz, w proporcyę, to jeſt: Liczbę tę, ktòra ma do ſiebie przywiązaną kweſtyę, połoź na mieyscu trzecim, ktòra zaś z tąż liczbą, czyli terminem trzecim jeſt jednego gatunku, połoź na mieyſcu pierwſzym, pozoſtałą zaś liczbę na drugim mieyscu, czwarta podług reguł wynaleziona zadanie ułatwi, czyli zadość uczyni Kweſtyi.*

134. *Propozycya.* Reguły proſtey sposob robienia ukazać.

Spoſob. Ułożywſzy liczby dane w kweſtyi podług wyżſzey przeſtrogi § 133, rozmnoż termin drugi przez trzeci, produkt z tąd wynikający dziel przez termin pierwſzy. Wieloraz będzie terminem czwartym proporcyonalnym. Jeślibyś, rozmnozywſzy termin trzeci przez 2gi, miał produkt mnieyſzy od pierwſzego terminu, w ktòrym razie nie możnaby było dzielić tego produktu przez termin pierwſzy, przeto produkt w tym przypadku wypadający na naymnieyſzy gatunek zredukujeſz, aby mieysce miała Dywizya. Przykładem rzecz objaśniam.

Przykład pierwſzy. Zapłacił Piotr za łokci 2 ſukna złotych 14, za 12 łokci ſukna tegoż wiele zapłacić powinien?

Łok-

Łokcie.	*Złote.*		*Łokcie.*	*Złote.*
2	: 14	=	12	: 84.

```
        12
        14
        --
        48
       12
     -------
   2|168|84   Wieloraz.
    |16 |
     --
     --8
     --8
     ---
     --
```

Ułożywſzy w proporcyę podług nauki wyżſzey Przeſtrogi § 113, liczby 3 wchodzące do zadania, drugi termin przez trzeci mnożę, Produkt z tąd wynikający 168 dzielę przez pierwſzy termin, czyli liczbę 2. Wieloraz 84 jeſt czwartym proporcyonalnym, uczy bowiem iż za 12 łokci ſukna owego, ktòrego Piotr dwa łokcie naprzòd wziął w cenie złł: 14, ma wypłacić kramnikowi złotych 84.

Przykład drugi. Za 20 łokci płotna zapłacił Piotr Kramnikowi talarow bitych 5, pytam ſię poczemu łokieć kupował?

Łokcie.	*Talary.*		*Łokcie,*	
20	: 5	=	1	
Łokcie.	*Złote.*		*Łokcie*	*Złote.*
20	: 40	=	1	: 2

Ponieważ w tym przykładzie 2gi termin nie multyplikuje 3go, czyli łokieć jeden talarow pięciu, takoż 5 przez 20 dzielić niemożna; Z tey przyczyny talarow 5 zredukowawſzy na złote, uſtanawiam inną proporcyę mòwiąc: Je-

Jeżeli za 20 łokci dałem złotych 40, co dam za jeden łokieć? z ktòrey proporcyi doydę: iż za łokieć jeden płacić należy złotych 2.

135. *Wnieſienie.* Jeżeliby w proporcyi ułożoney przy liczbach całych były frakcye, w tym razie liczby całe redukują ſię do Mianownika frakcyi przyległey § 93. Podobnym ſpoſobem, gdyby nie było przy liczbach całych frakcyi żadney, a jednak całe liczby potrzeba wyciągała redukować do frakcyi, podpiſawſzy liczbom całym jednego za Mianownika, zredukuieſz całą liczbę do frakcyi; *Nareſztę.* Multyplikacyę, lub Dywizyę uczyniſz tym porządkiem, ktòrym zwykły ſię czynić liczby łamane ordynaryine § 105, 107. *Naprzykład.* Gdyby takie, lub temu podobne było zadanie: Za godzinę $1+\frac{1}{4}$ ubiegł kto mil $2+\frac{1}{4}$, pytam, wiele mil za godzin $6+\frac{1}{2}$ jednoſtaynie jadąc ubieży?

$$1+\tfrac{1}{4} : 2+\tfrac{1}{4} = 6+\tfrac{1}{2}$$

$$\tfrac{5}{4} : \tfrac{9}{4} = \tfrac{13}{2} : 11 + \tfrac{28}{40} = \tfrac{7}{10}.$$

Układam w tym przykładzie liczby podług wyżſzego ſpoſobu w Proporcyę § 133, doydę nareſztę przy końcu operacyi, że za godzin $6+\frac{1}{2}$ ubieży ow mil 11, y trochę więcey od pòł mili.

136. *Propozycya.* Sposob robienia Reguły Proſtey Składaney ukazać.

Spoſob. Reguła Składana Proporcyi zowie ſię, w ktòrey pròcz trzech terminow pryncypalnych, kładą ſię jeſzcze inne termini pośrzednicze, ktòre znaczą: czas, zyſk, y tym podobne okoliczności. Terminy takowe gdy dane będą, Reguły Proporcyi odprawić nie można, aż wprzòd pośrzednicze owe terminy z termina-

nami pryncypalnemi przez Multyplikacyę złączone będą, aby ze wszystkich danych terminow trzy tylko terminy pryncypalne do operacyi wypadały. Naprzykład. *Na koni* 5 *przez dni* 9 *wychodzi miar owsa* 6; *na koni* 15 *przez dni* 20, *wiele wynidzie takich miar?*

W tym przykładzie prócz trzech terminow pryncypalnych, to jest: *koni* 5, *miar* 6, *y koni* 15, przydają się mniey pryncypalne, czyli *dni* 9, *y dni* 20. Żebyś więc tę regułę składaną odbył dobrze; Rozmnoż 5 przez dni 9, także 15 przez dni 20. Teraz zadaną kwestyę we 3ch terminach następujących wyrazisz tym porządkiem: 45:6=300:40.

W tey już proporcyi zmultyplikowawszy termin drugi przez trzeci, czyli 300 przez 6. Produkt 1800 dziel przez 45. Wieloraz 40, ukaże czwarty termin proporcyonalny. Albowiem jeżeli na koni 5 przez dni 9 wychodzi miar owsa 6, na koni 15 przez dni 20 wynidzie takich miar 40.

137. Przestroga. *Reguła składana Proporcyi nazywa się u niektórych* Reguła Piąciu, *bo się w niey 5 terminow wiadomych kładnie na doyście szóstego nie wiadomego.*

138. *Propozycya.* Reguły wspak obróconey sposob robienia ukazać.

Sposob. Ułożywszy liczby wchodzące w kwestyę, jako y w Regule Prostey podług wyższey Przestrogi § 133, termin pierwszy mnożyć będziesz przez drugi, produkt z tąd wypadający dziel przez termin trzeci, w Wielorazie wypadnie termin czwarty. *Naprzykład.* Chcąc zadaną wyżey kwestyę ułatwić § 152, która tak się miała: *Żeńcow* 20 *póżeli pole we dniach* 4ch, *żeńcow* 10 *podobne pierwszemu pole jak długo żąć będą?* Multy-

$$20 : 4 = 10 : 8,$$

$$\begin{array}{r|c|l} & 4 & \\ 10 & \overline{80} & 8 \end{array}$$

Multyplikuy termin drugi przez pierwſzy, produkt 80 dziel przez 3ci termin, czyli 10, Wieloraz 8 jeſt 4tym terminem, ktòry zadość czyni zadaniu.

Przykład drugi. W oblężeniu fortecy żołnierzom 1500 wyſtarczy prowiantu na mieſięcy trzy, dla wielu żołnierzy tegoż prowiantu wyſtarczy w przeciągu 6 mieſięcy?

$$3 : 1500 = 6 : 750.$$

$$\begin{array}{r|c|l} & 3 & \\ 6 & \overline{4500} & 750. \end{array}$$

W tym przykładzie, y w inney wspak obròconey regule, im mnieyſzy jeſt pierwſzy termin od trzeciego, tymteż mnieyſzym być powinien czwarty termin od drugiego, lub przeciwnie. Doświadczenie Reguły wspak obròconey jeſt te: Rozmnoż termin pierwſzy przez drugi; 3ci przez 4ty, jeśliby te dwa produkta były ròwne, znak będzie dobrey operacyi.

139. *Propozycya.* Reguły Towarzyſtwa czyli społku, spoſob robienia ukazać.

Spoſob. Reguła Towarzyſtwa nic innego nie jeſt, jak tylko Regułę Proporcyi tyle razy powtòrzyć na wieleby części proporcyonalnych przyſzło dzielić liczbę zadaną. Zowie ſię Regułą Towarzyſtwa czyli społku z tey przyczyny, albowiem nayczęściey używana bywa między ludźmi społeczeńſtwa handlow, lub intrat u-

trzy-

trzymującymi. Sposob robienia ten jest: *Naprzòd.* Znieś w jedną summę wszystkie kapitały, *Powtore.* Ułoż tyle razy Regułę Proporcyi, ile będzie pojedynczych kapitałow. W ułożeniu terminow ten porządek zachowasz: za pierwszy termin proporcyi zawsze kładni summę kapitałow wszystkich, za 2gi termin zysk generalny, za 3ci summę parcyalną każdego Kupca, za 4ty termin przy każdey operacyi wypadnie zysk proporcyonalny kapitałowi przez każdego z Kupcow łożonemu.

Naprzykład. Trzech Kupcow zawarłszy towarzystwo handlowne, dali na zysk spolny czerwonych złotych 180. Pierwszy Kupiec 50, drugi 60, trzeci 70 czerwonych złotych dał. Pieniędzmi temi handlując rok cały zebrali ogułem czerwonych złotych 80. Pytam się jaka z tego zysku summa parcyalna do każdego kapitału wypadnie?

Ustanow proporcyę razy trzy podług nauki wyższey, ponieważ tu trzech Kupcow są kapitały,

Pierwsza. $180 : 80 = 50 : 22+\frac{2}{9}$.

Druga - $180 : 80 = 60 : 26+\frac{6}{9}$.

Trzecia. - $180 : 80 = 70 : 31+\frac{1}{9}$.

80

Zakończywszy Operacyę daje się widzieć, iż pierwszy bierze czerwonych złotych $22+\frac{2}{9}$, czyli złotych 4, drugi bierze 26 czerw: złotych y złotych 12, trzeci weźmie czerwonych złotych 31, y złotych 2. Zebrawszy te wszystkie parcyalne summy w jednę generalnę, ta rowna się zyskowi, czyli czerw: złłm 80. Tak też postąpisz w innych przykładach należących do Re-

Reguły Towarzystwa, y jeżeliby czwarte terminy zebrane w jedną summę, ukazały zysk, znak będzie dobrze odprawioney Reguły Towarzystwa.

140. *Wnieśienie.* Jeżeliby z parcyalnych kapitałow jeden dłużey, drugi krdciey był na handlu, w tym razie tak postąpisz, jako y w Regule Składaney prostey § 136, to jest: mnożyć będziesz *naprzod* każdego Kupca kapitał przez czas, w ktorym zostawał na handlu. *Powtore.* Zebrawszy produkta z tego rozmnożenia wypadające w jedną summę, proporcyę ustanowisz tyle razy, ile będzie kapitałow, podług Reguł wyższey Propozycyi § 139.

Naprzykład. Gdyby było dwoch Kupcow handlem bawiących się, z ktorych *pierwszy* na handel łoży złotych 40 na lat dwie, *drugi* łoży złotych 60 na lat trzy, zyskali zaś tymi pieniędzmi złotych 80, chce każdy z tey summy wziąć część proporcyonalną swemu kapitałowi? Multyplikuję w tym przykładzie każdego summę przez lata, to jest: rozmnożywszy złotych 40 przez 2, mam produkt 80, powtore multyplikuję zł: 60 przez 3, mam produkt 180. Zbieram dopiero dwa te produkta w jedną summę, y mam z nich summę 260. Układam więc dwie proporcye, ponieważ na dwoch kapitał, czyli zł. 80 mam dzielić:

Pierwsza -	260 : 80	=	80 :	$24+\frac{8}{13}$.
Druga - -	260 : 80	=	180 :	$55+\frac{5}{13}$.
				80

Doydę nareszcie z proporcyi tak ułożonych, iż ten, co dał złotych 80 na handel, weźmie złotych 24, y $\frac{8}{13}$. Ow zaś co dał złotych 60 na lat

lat trzy, weźmie z zyſku złł: 55. y $\frac{5}{13}$, ktòre to części w jedną ſummę złączone, zyſk generalny czyli złotych 80, przed oczy wyſtawują.

141. Przestroga, *Gdyby zaś Kupcow wſzyſtkich kapitały rowne były, lecz czas nie rowny.* Naprzykład. *Jednego ſumma była na handlu mieſięcy 12, drugiego mieſięcy 7, trzeciego mieſięcy 6. W tym razie zebrawſzy w jedną ſummę mieſięcy, połoz je za pierwſzy termin w Proporcyi, za drugi zyſk generalny, za trzeci mieſiące, przez ktòre kapitał każdego był na handlu. Nareſztę powtàrz tyle razy proporcyę, ile będzie mieſięcy, w tym razie powtòrzyjz proporcyę razy 3, tym porządkiem:*

Pierwſza - -	25 : 1000 =	12 : 480.
Druga - - -	25 : 1000 =	7 : 280.
Trzecia - - -	25 : 1000 =	6 : 240.
		1000.

Z tey nauki bierz ſpoſob dzielenia pieniędzy, *Naprzykład,* czerwonych złotych 1000 między ſług trzech, proporcyonalnie do czasu, przez ktòry ciż ſłudzy Panu swemu ſłużyli, z ktòrych jeden ſłużył lat 7, drugi lat 6, 3ci lat 12. Pan zaś umierając leguje im zapisem czerwonych złotych 1000, ażeby te w proporcyi do czasu ich uſług podzielone między nich były.

142. *Propozycya.* Reguły wiązaney spoſob robienia ukazać.

Spoſob. Reguła Wiązania dwojako ſię bierze; *raz,* gdy ròżne trunki, lub towary pomieſzawſzy, chcemy doyść sprawiedliwey ceny owey mixtury częściom rzeczy owych, z ktò-

z ktòrych ſkłada ſię proporcyonalney. *Powtòre.* Gdy śrzednią jakąś cenę założywſzy, chcemy wiedzieć, ile części każdego, z kilku danych towarow, lub trunkow zmieſzać potrzeba, ażeby za cenę śrzednią sprzedać je można było.

Pierwſzego mieſzania spoſob ten jeſt: Zbierz *wprzòd* w jedną ſummę miary wchodzące w zadanie, *Powtòre.* Multyplikuy każdą miarę przez cenę swoją. *Potrzecie.* Produkta z tąd wypadające zebrawſzy w jedną ſummę, dziel one przez ſummę miar. Wieloraz uczyć cię będzie po czemu jedna miara mixtury owey ma być przedawana. *Naprzykład.* Położywſzy że korzec pſzenicy jeſt po złł: 12, korzec żyta po złotych 9, jęczmienia korzec po złł: 6. Zmieſzawſzy razem, pſzenicy korcy 7, żyta korcy 5, jęczmienia korcy 2, pytam, po czemu korzec mixtury owey wypadnie?

Pſzenicy Korcy - -	7 . 12	= 84.
Żyta Korcy -	5 . 9	= 45.
Jęczmienia Korcy	2 . 6	= 12.
	14	14 | 141 | 10 + $\frac{1}{14}$.

Zachowawſzy reguły tu podane do wynalezienia po czemu ſię ma przedawać korzec 1 mieſzaniny trzech towarow? doydzieſz przy końcu, iż korzec jeden mieſzaniny ma być przedawany po złł: 10, gr. 2.

Drugiego Mieſzania spoſob robienia jeſt ten: Podłoż cenę jedney y drugiey rzeczy, jedną pod drugą; z boku po lewey ręce piſz liczbę danych pieniędzy, ktòra ſię nazywa *Liczba Srzednia*, za ktòrą chceſz kupić miarę mieſzaniny. To uczyniwſzy, poròwnyway już cenę

większą z średnią liczbą, przewyſzkę między niemi zachodzącą piſz z lewey ręki przy mnieyſzey cenie. *Powtóre.* Porównyway cenę mnieyſzą z liczbą średnią, y przewyſzkę piſz po prawey ſtronie przy większey cenie. Zbierz nareſztę w jedną ſummę przewyſzki, y proporcyę uſtanow w ten spoſob: Na *pierwſzym* mieyscu w proporcyi kładni ſummę przewyſzek, na *drugim* miarę, którą chceſz wziąć, na *trzecim* jednę z przewyſzek; y tyle razy powtarzay tak ułożoną proporcyę, ile będzie przewyſzek, jedney pod drugą leżących. *Naprzykład. Winiarz ma dwa gatunki wina; jednego gatunek po złotych 20, drugiego po złotych 15 przedaje; jeżeliby kto więcey mu nie dawał, jak tylko za garniec złł: 17, pragnie zaś kupujący, aby podług proporcyi danych pieniędzy z oboyga win jeden garniec Winiarz wydał; Pytam ſię, ile Winiarz ow pierwſzego, ile drugiego wina zmieſzać powinien do garca, aby mu dał garniec wina w sprawiedliwey do danych pieniędzy proporcyi?*

	Ceny	
Liczba średn: 17	20	2
	15	3
		5. *Summa Przewyſzek.*

Proporcya pierw: $5 : 1 = 2 : \frac{2}{5}$.

Proporcya druga. $5 : 1 = 3 : \frac{3}{5}$.

Podług danego w tey nauce spoſobu wynalazłſzy dwie przewyſzki. Regułę Proporcyi dwa razy powtórz; doydzieſz nakoniec, iż z wina które jeſt po złotych 20, wziąwſzy *dwie z piącin*

ciu części jednego garca; a z wina, ktòre jeſt po złotych 15, wziąwſzy trzy z piąciu części jednego garca, będzieſz miał ſummę $\frac{5}{5}$ części garca; czyli raczey garniec jeden; takiego wina ſprawiedliwa cena będzie po złotych 17.

143. Przestroga I. *W Regule Wiązania liczba dana, czyli Srzednia, powinna być zawſze od jedney ceny większa, od drugiey mnieyſza; y gdy ſię wiąże śrzednia cena z dwiema liczbami, z jedną większą, z drugą mnieyſzą wiązać ſię powinna.*

144. Przestroga II. *Gdyby nie dwoch, lecz więcey rzeczy, ceny dane były. Wiązać y w tym razie będzieſz ceny dane, podług ſpoſobu wyżſzego* § 142, *z ceną śrzednią. Wiążąc jednak cenę śrzednią z danemi, uważay: aby każda cena z danych przynaymniey raz wiązana była z ceną śrzednią; Chociaż jedną cenę razy kilka możeſz wiązać na wiązanie z drugiemi, czyli danemi. to bdnaymniey nie ſzkodzi, zwłaſzcza na ten czas; gdy tylko ta jedna cena; nad inne jeſt większa.*

Daymy zá przykład, trzy ſą gatunki zboża: pſzenicy korzec jeden po złotych 14. Zyta korzec jeden po złotych 11. Jęczmienia korzec po złł: 9. Chce kto mieć tych wſzyſtkich gatunkow zboża korzec jeden za złotych 12. Pytam, wiele z każdego gatunku do korca wziąć powinien kupujący?

Piſz cenę zboża każdego jednę pod drugą, to jeſt: 14, 11, 9. *Powtòre.* Ceny pſzenicy y żyta 14, y 11, wiąż z śrzednią ceną, czyli 12 złotyma, zatym maſz dwie przewyſzki: przy 14 *jeden*, przy 11 *dwa*. *Potrzecie.* Wiąż cenę pſzenicy y jęczmienia, czyli 14 y 9, z ceną śrzednią 12, ponieważ cena pſzenicy jeſt nay-

większa w tym razie od innych cen; będzieſz miał y w tym wiązaniu dwie przewyſzki, czyli 3, y 2; Przy 14, piſz 3, przy 9 przewyſzkę 2. Zbierz nareſztę wſzyſtkie przewyſzki w jedną ſummę, y powtórz proporcyę razy trzy. Doydzieſz zatym z *pierwſzey* proporcyi: iż pſzenicy pół korca; *Z drugiey* proporcyi dochodziſz: iż żyta jedną czwartą część; *Z trzeciey* nakoniec proporcyi doſzedłeś: iż jęczmienia także jedną czwartą część wziąwſzy korca, będzieſz miał ſummę $\frac{4}{4}$ części korca, czyli cały korzec mixtury, za złł: 12.

	14	1,3
12	11	2
	9	2

8 *Summa Przewyſzek.*

Proporcya pierwſza: $8 : 1 = 4 : \frac{4}{8}$.

druga: - $8 : 1 = 2 : \frac{2}{8}$.

trzecia: - - $8 : 1 = 2 : \frac{2}{8}$.

W Regule Wiązania ponieważ proporcya taka zachowuje ſię: jak ſię ma ſumma, czyli zbiór do całey mixtury; tak też z oſobna będzie każda przewyſzka, do każdey części teyże mixtury osobno wziętey; z tey przyczyny w Regule Wiązania, tyle razy powtarza ſię Reguła Proporcyi, ile jeſt przewyſzek. Przewyſzki z tey przyczyny kładą ſię na przemian, ażeby brak ceny jedney mogł ſię nadgrodzić większością ceny drugiey.

145. Defin. *Reguła Domniemania*, czyli *Fałſzywego założenia* jeſt ta, która przez założ-

łożenie fałszywey liczby, uczy dochodzić liczby rzetelney, którąby na zadanie zupełnie dosyć czyniła. Dwojaka jest Reguła Fałszywego założenia. Jedna, w którey jedną na rozwiązanie zadaniow bierzemy liczbę, a przez proporcyę rzetelney dochodzim, y ta się nazywa *Jednego założenia*. Druga Reguła Fałszywego założenia jest, w którey dwie biorą się liczby na rozwiązanie zadania jakiego, y ta się nazywa: *Dwojakiego założenia*. Reguła Dwojakiego założenia jest uniwersalna, ponieważ wszystkie zadania może rozwiązać, które Jednego założenia rozwiązuje. Przeciwnie zaś Jednego założenia, tych żaden, które przez Dwojakie założenie rozwiązują się, nie może ułatwić.

146. *Propozycya.* Reguły Jednego Fałszywego założenia sposob ukazać.

Sposob. Reguła Jednego założenia na trzech zasadza się fundamentach, które tym porządkiem ogłaszam: *Naprzód.* Zakładam liczbę, którą sposobną być sądzę na rozwiązanie kwestyi, y ta liczba na domniemanie założona, nazywa się: *Założenie.* Powtóre. Miarkuję roztrząsając, czyli liczba założona taka jest, jakiey mi potrzeba na rozwiązanie zadania uczynionego. *Potrzecie.* Widząc że liczba założona nie czyni zadosyć zadaniu, układam regułę proporcyi, w którey za pierwszy termin kładnę liczbę tę, która z fałszywego założenia wypadła, za drugi fałszywe założenie, za trzeci liczbę zadaną, która jest w kwestyi, za czwarty powinna wypaść liczba rzetelna na rozwiązanie uczynionego zadania. *Naprzykład.* Pewny umieraiąc legował na 3ch Synowcow swoich złotych 10000, z tą kondycyą: ażeby pierwszy

wziął

wziął dwa razy tyle co drugi, drugi trzy razy więcey od trzeciego, pytam się, ile każdy z nich weźmie? Daymy że trzeci bierze 100 złotych, drugi więc weźmie 300, pierwszy 600. Zbieram w jedne summę wszystkich trzech części, y mam złotych 1000. powinno zaś być 10000; przeto liczba 100 wzięta jest fałszywym założeniem. Zaczym chcąc doyść prawdziwey liczby, układam proporcyę: pisząc na pierwszym mieyscu summę, ktora wyszła z roztrząśnienia fałszywey liczby, to jest 1000, za drugi 100 *fałszywe założenie*, za 3ci termin liczbę zadaną 10000, w ten sposob:

$$1000 : 100 = 10000 : 1000$$

$$\begin{array}{r|c|l} & 100 & \\ \hline 1000 & 1000000 & 1000 \end{array}$$

Nakoniec, z tak ułożoney proporcyi dochodzę, iż trzeci bierze złotych 1000, drugi 3000, pierwszy 6000, ktore wszystkich trzech proporcyonalne summy zebrawszy w jedną summę, mam 10000, a zatym zadaney kwestyi zupełnie zadość się stało.

147. *Propozycya.* Reguły dwojakiego fałszywego założenia sposob robienia ukazać.

Sposob. Na rozwiązanie Dwojakiego założenia są te reguły: 1°. Weź liczbę, ktorę sądzisz być zdolne na rozwiązanie zadania, y roztrząsni ję podług kwestyi, jeżeli zadość nie czyni, błąd pisz na prawey stronie tegoż założenia lecz z tą różnicą, jeżeli błąd ow jest popełniony przez mnieysze założenie nad summę, ktorey szukasz, powinieneś go pisać przy owym założeniu ze znakiem Subtrakcyi —. Jeżeli błąd ow jest popełniony przez większe założenie nad summę ktorey szukasz, powinieneś go pi-

ſać przy owym założeniu ze znakiem Addycyi +. *Powtore.* Na drugie założenie weź drugą liczbę, y roztrząsay podług kweſtyi, błędy podobnym ſpoſobem piſząc ze znakami im przyzwoitemi, jako y pierwiey. Jeżeli obydwa błędy będą ze znakami Addycyi, lub Subtrakcyi, nazwą ſię: *Błędy podobne*; lecz gdy jeden będzie ze znakiem Addycyi, zgi ze znakiem Subtrakcyi, nazwą ſię: *Błędy nie podobne. Potrzecie.* Multyplikuy założenie pierwſze przez błąd założenia drugiego, założenie drugie przez błąd założenia pierwſzego. *Poczwarte.* Gdy błędy ſą ſobie podobne, ſzukay przewyſzki dwòch produktow dopiero uczynionych, y dwòch błędow. *Nareſztę.* Dziel przewyſzkę wynalezionych dwòch produktow przez przewyſzkę błędow, Wieloraz wypadający ukaże liczbę rzetelną, ktòra zadanie rozwiąże. Lecz jeśliby błędy nie były podobne ſobie, tedy produkta obydwa podług reguły trzeciey uczynione zebrawſzy w jedną ſummę podziel przez ſummę błędow, Wieloraz ukaże liczbę pożądaną. Drugi przykład rzecz tę objaśni.

Przykład pierwſzy. Piotr teſtament czyniąc zoſtawił czerwonych złotych 110 na 3 Kościoły, z tą kondycyą: aby drugiemu Kościołowi dano dwoje tego co pierwſzemu, y nadto 10, trzeciemu tyle, ile drugiemu, y nadto 15. Pytam, jaka cząſtka z tych pieniędzy każdemu Kościołowi doſtać ſię powinna?

Daymy że Kościołowi pierwſzemu czerwony złoty 1 powinien ſię doſtać, toć drugiemu 12, trzeciemu 27, ale te części w jedną ſummę zebrane czynią tylko czerwonych złł: 40, lecz powinny były uczynić 110. Zaczym założenie 1, daje błąd przez defekt — 70. Zakładam po-

wtò-

re inną liczbę, to jest czerwonych złotych 2 naznaczając pierwszemu Kościołowi, więc drugiemu dostałoby się 14, trzeciemu 29, ale te części w jedną summę zebrane, czynią czerw: złł: 45, powinny zaś były uczynić 110; dla tego powtórnie błąd się popełnił przez defekt podobny pierwszemu, który piszę przy pierwszym błędzie, że założenie 2 daje błąd — 65. Teraz wykonywając Regułę trzecią, multyplikuję założenie pierwsze 1 przez błąd drugi — 65, a położenie 2gie 2 rozmnażam przez błąd pierwszy — 70. *Nareszte*. Ze błędy są podobne, dla tego przewyszkę produktow 75, dzielę przez przewyszkę błędow 5, Wieloraz 15, uczy mię, że pierwszemu Kościołowi należy dać czerwonych złł: 15, drugiemu 40, trzeciemu 55, które liczby w jedną summę zebrane, czynią czerwonych złotych 110, jaka summa w daney kwesty założona była.

Założenie pierwsze 1 — 70 } 5 *błędow przewyszka.*
Założenie drugie 2 — 65

1 × 65 = 65 } 75 *Produktow przewyszka.*
2 × 70 = 140

5|75|15

Przykład drugi. Pewny spóyrzawszy na kieskę przyjaciela swego, rzecze mu: Zda mi się że w tey kiesce masz czerw: złł: 100, któremu drugi odpowiedział: mylisz się, ale gdybym miał dwoje tyle co mam, y czwartą część tego, y gdybyś jeszcze z swoich pieniędzy przydał czerwony złoty 1, w ten czas dopiero summa moich pieniędzy wynosiłaby czerwonych złotych 100. Daymy teraz że miał on czerwonych złotych 48, do których przydawszy dru-

gie

gie tyle, czwartą część, y oprócz tego czerwony złoty 1, mam wszystkich ogułem czerwonych złł: 109, lecz ich spełna miało być 100, błąd tedy popełniony jest przez większe założenie nad summę zadaną, dla tego znacz błąd ten ze znakiem Addycyi w ten sposob: położenie 48 daje błąd + 9. Daymy powtóre że miał czerwonych złł: 32, do których przydawszy drugie tyle, czwartą część, y jeden, mam summę wszystkich 73, miało zaś być 100, błąd tedy w założeniu tym stał się przez mnieyszość — 27.

$$\begin{array}{l} 48 + 9 \\ 32 - 27 \\ \hline \quad\quad 36. \end{array}$$ *Summa błędow.*

$$\begin{array}{l} 48 \cdot 27 = 1296 \\ 32 \cdot \ \ 9 = \ \ 288 \\ \hline 36 \,|\, 1584 \,|\, 44 \end{array}$$

W tym przykładzie że błędy wypadły sobie nie podobne, dla tego dwa produkta 1296, 288, y błędy dwa w jednę summę zbieram. *Nareszcie.* Dzielę przez summę błędow summę produktow, Wieloraz 44 pokazuje że tyle czerwonych złotych w kiesce było. Do nich bowiem przydawszy drugie tyle, to jest 44, czwartą część 11, y oprócz tego 1, mam 100 czerwonych złł: w zadaney kwestyi wyrażone.

148. Przestroga I. *Która kwestya przez jedne założenie ułatwiona być nie może, ale na rozwiązanie jey, koniecznie dwojakiego założenia potrzeba, następującym sposobem naylepiey poznasz: Ilekolwiek do zadaney kwestyi przyłączona jest jaka pewna liczba, którą do części*

jey przydać potrzeba, tyle razy reguła dwojakiego założenia być ma użyta. Tak w przykładzie pierwszym 10, y 15 do założenia przyłączone są, dla tego wskazują, że kwestya owa przez Regułę Dwojakiego założenia rozwiązana być powinna.

149. Przestroga II. *W Regułach jednego y dwojakiego założenia wzgląd naywiększy mieć potrzeba, ażeby za pierwsze założenie takich liczb dobierać, któreby były do ułatwienia zadaney kwestyi nayzdolnieysze, y spełna na różne części dzielić się mogące bez frakcyi, inaczey bowiem trudności w operacyach uchronićbyśmy się nie mogli. Prócz tego potrzeba dobierać na pierwsze założenia liczb naymnieyszych, przez co w Mutyplikacyi, w znoszeniu, y w Dywizyi nie mało sobie trudności oszczędziemy.*

ZADANIA PRAKTYCZNE.

I. Pytagoras Filozof spytany, wieleby miał Uczniow swoich? Odpowiedział: że połowa ich uczy się Geometryi, czwarta część Filozofii, siódma pięcioletne zachowuje milczenie, oprócz tego ma trzech innych szczegulnieyszym sposobem sobie poleconych. Pytam się, ile wszystkich Uczniow było?

II. Trzy są gatunki zboża: żyta korzec po złotych 10, pszenicy po złotych 14, owsa po złotych 8, chce kto mieć tych wszystkich gatunkow zboża korcy 6 po złotych 12, wiele powinien wziąć z każdego gatunku?

III. Pługow 10 orze pewną rolę dni 8, sześć pługow za wiele dni tęż rolę zorzą?

IV.

IV. Za dwa łokci sukna pewnego zapłaciłem złł: 8 y $\frac{1}{4}$, za łokci 10 y $\frac{1}{4}$ wiele mam zapłacić?

V. Pewny spytany wieleby miał pieniędzy? odpowiedział: że $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}$ część moich pieniędzy czyni zł. 470, doyść z tey odpowiedzi wiele on miał prawdziwych pieniędzy?

VI. Pewny ubogi miał kilka groſzy, rożnie żebrząc zbiera drugie tyle, dla czego wydaje na chleb groſzy 6, na zajutrz gdy przybyło mu drugie tyle ile miał, wyliczył za mięso groſzy 12, dnia trzeciego ponieważ żebranina poprzedzającego dnia reſztę we dwoje powiękſzyła, ośmieliwſzy ſię, wydaje na napoy groſzy 16, to gdy uczynił, nic mu ſię nie zostało, pytam więc, ile ow ubogi miał groſzy w początku?

ROZDZIAŁ VIII.

Niektòre ſztuczne y ciekawe rachunki zamykający.

150. *Zgadnąć ſummę Addycyi niżli kto ją napiſze.*

Spoſob. Naprzòd, niech ci napiſzę pierwſzą linię swojey Addycyi, naprzykład tę: 385. *Powtòre.* Pytay ſię go, wiele jeſzcze linii liczb piſać myśli? jak ci odpowie, przeſtrzeż go: aby więcey nad 10 nie pisał linii, ani więcey liczb w drugich liniach, jak w pierwſzey, mniey linii y liczb

liczb piſać może. *Potrzecie.* Wiedząc naprzykład z odpowiedzi, iż cztery wierſze pisać ma w Addycyi, odciągni liczbę 4 od pierwſzey daney, czyli od 385, reſzta 381 powiękſzona czterema na początku w ten sposob 4381, będzie summą nie omylną. *Nareſztę.* Gdy on dalſze swoje linie napiſze, ty do każdey jego liczby (prócz pierwſzey linii) przyday czego nie doſtaje do dziewięciu, a zatym summa wynidzie od ciebie wprzòd ułożona 4381. Przypatrzmy ſię w przykładzie.

Liczba pierwſza	385
Liczby przypisne	185
	282
	37
	406
Liczby twoje - -	814
	717
	962
	593
Summa - - -	4381

151. *Zgadnąć, jaką kto liczbę ma w myśli.* *Spoſob.* Pomyślił kto liczbę 7, każ ją rozmnożyć przez 2, do produktu każ dodać liczbę jaką parzyſtą od ciebie naznaczoną naprzykład 6, będzie summa 20; połowę tey summy niech ci opowie, to jeſt: 10, od ktòrey ty odciągni połowę twojey liczby parzyſtey, ktòrą przydać kazałeś, w tym razie 3, reſzta 7 będzie liczba ta, ktòrą kto miał w myśli.

152. *Zgadnąć w ktòrym kącie pokoju kto co ſchował.*

Sposob. Day imiona kątom te: pierwszemu 1, drugiemu 2, trzeciemu 3, czwartemu 4. Niech rzecz jaka schowana będzie w kącie 4m; pozostałe kątow innych imiona każ w jedną summę zebrać mòwiąc 1+2+3=6, do summy 6 każ dodać 10, będzie 16, summę tę 16 w tym razie niech ci opowie, ktòrą ty odciągni od 20, reszta 4 uczy, iż w czwartym kącie rzecz jest utajona.

153. *Zgadnąć, między wielu osobami, u ktòrey na ktòrym palcu, u ktòrey ręki, na ktòrym członku palca pierścień znayduje się.*

Sposob. Niech będzie naprzykład pierścień u czwartey osoby lewey ręki na śrzednim palca trzeciego członku; każ komu liczbę osoby rozmnożyć przez 10, będzie 40, palce rachuy od wielkiego prawey, do małego lewey ręki, że tedy jest pierścień na śrzednim palcu lewey ręki, będzie więc ten osmy palec, tę liczbę 8 niech doda do produktu pierwiey uczynionego 40, będzie 48, każ ten produkt rozmnożyć przez 10, będzie 480, przydać każ do niego liczbę członka, czyli 3, będzie 483, tę summę każ sobie wyjawić; doydziesz z niey, iż pierwsza liczba 4 znaczy czwartą osobę, druga 8 osmy palec, to jest śrzedni u lewey ręki, trzecia 3 trzeci członek palca..

154. *Sposob wybierania* 15 *ze* 30 *ludzi.* Jest naprzykład 15 męszczyzn, 15 niewiast ubogich, ty chcesz same męszczyzny przyodziać. Żebyś jednak pokazał, iż to nie z umysłu, ale szczęściem 15 męszczyzn wybierasz, rozstaw ich rzędem mieszając męszczyzny z niewiastami tym porządkiem, ktòrego cię następujący uczy wiersz: *pOpUlEAm vIrgAm, mAtEr rEgInA tEnEbAt.* W tym wierszu uważay porządkiem

same *vocales*, z ktòrych A znaczy 1, E znaczy 2, I znaczy 3, O 4, U 5. Według tych *vocales* ſtaw męſzczyzny y niewiaſty, zaczynając od męſzczyzn, tak że pierwſza *vocalis* O będzie znaczyła czterech męſzczyzn, druga U niewiaſt 5, trzecia E dwòch męſzczyzn, y tak daley. Męſzczyzny tu na karcie znacz literą X, niewiaſty literą I, y w naſtępujący sposòb je rozſtaw: XXXXIIIIIXXIXXXIXIIXXIIIXIIXXI. Tak rozſtawiwiſzy ludzi, albo rozpisawſzy litery na karcie, wymaż dziewiątą literę, ktòra zawſze będzie I, y zoſtanie ci samych 15 X.

155. *Zgadnąć z wielu ludzi, y z wielu rzeczy kto jaką wziął.*

Spoſob. Naprzòd day ludziom imiona liczb, to jeſt: pierwſzemu 1, 2giemu 2, trzeciemu 3, y tak daley, podobnym spoſobem rzeczom daſz imiona liczb. *Powtòre.* Każdemu; ktòryby wziął jaką rzecz każ ją rozmnożyć przez 2. *Naprzykład.* Gdyby trzecią kto wziął rzecz, rozmnożywſzy ją przez 2 będzie 6, do produktu 6 każ dodać 5, będzie summa 11, ktòrą rozkaż rozmnożyć przez 5, będzie tu produkt 55, od tego niech odciągnie 25, będzie reſzta 30; do tey każ przydać liczbę wyrażającą osobę, ktòra trzecią rzecz wzięła, ta naprzykład niech będzie osma w porządku, ktòra do 30 przydana ukaże summę 38, niech ci nareſztę tę liczbę wyjawi, pierwſza liczba znaczyć będzie rzecz wziętą, druga osobę.

156. *Zgadnąć, z wielu ludzi ktòry potajemnie rzecz twoją wziął.*

Spoſob. Daymy że jeden z tey kompanii wie tego człeka, ktòry rzecz twoją wziął, niechce jednak wyjawić, lecz tylko gotow czynić cobyś mu rozkazał. Porządkiem tych ludzi rozlo-

lokuy dawszy każdemu liczby imie, to jest: pierwszemu 1, drugiemu 2, trzeciemu 3, &c. *Powtòre*. Kaź temu, ktòry wie osobę ktòra rzecz twoją wzięła, aby liczbę w pamięć wraził na ktòrym mieyscu znayduje się, *Naprzykład*. Gdyby była ta osoba na mieyscu szòstym, kaź więc liczbę 6 rozmnożyć przez 2, będzie 12, do produktu 12 kaź dodać 5, będzie summa 17, ktòrą znowu kaź rozmnożyć przez 5, będzie 85, kaź już sobie wyjawić tę liczbę 85. od ktòrey ty wymazawszy od prawey ręki liczbę 5, od pozostałey liczby 8 odciągni 2, reszta 6 wyraża, iż osoba na szòstym mieyscu będąca ma przy sobie twoją rzecz.

157. *Doyść jakim sposobem czterma wagami zważyć można wszystkie rzeczy od* 1 *do* 40 *licząc funtow, nie używając innych wag.*

Sposob. Łatwo tego dokazać możesz, jeśliby pierwsza waga 1, druga 3, trzecia 9, 4ta 27 ważyła funtow, tym porządkiem: Chcesz naprzkład mieć rzecz ważącą 21 funt, wziąwszy szalę, połoź na jedney stronie ciężar ważący 27 funty; y drugi ciężar o trzech funtach, na drugiey stronie kładni ciężar 9 funtow ważący, y rzecz ktòrą ważysz, jeśliby się tu ròwność w szali zachowała, rzecz włożona na szalę zaważy 21 funt. Podobnym sposobem, gdybyś pragnął mieć rzecz o 20 funtach; kładni z jedney strony 27, potym 3 funty ciężar ważący, z drugiey strony położ ciężar 9 y 1 funt ważący, tak też y daley postąpisz, gdybyś pragnął mieć rzecz o 25 funtach. Lecz gdybyś miał 5 wag tym porządkiem, aby pierwsza waga 1, druga 3, trzecia 9, czwarta 27, piąta 81 funt ważyła, tymi wagami mògłbyś wszystkie rzeczy zważyć od jednego funta aż do 121.

158. *Z danych jedności w rzeczy jakiey znayduiących ſię, naleść wſzelkie ktore tylko mogą być ułożenia.*

Także z liter danych w słowie doyść, ile ſię razy dane ſłowo może odmienić.

Spoſob. Przez ułożenie rzeczy nic innego nie rozumiem, jak tylko wynalezienie z tęyże daney rzeczy wſzelkiego złączenia, ktore ſtać ſię może w literach, kładąc one raz w dwoyce, potym w troyce, daley w czworce, y tak daley. A tak gdybyś z piąciu liter początkowych a, b, c, d, e, chciał wiedzieć wiele może być dwojek, czyli par, uczyń dwie progreſſye Arytmetyczne naturalnym porządkiem o tyle terminach, ile mnieyſza liczba ma jedności, w tym razie pierwſza y druga progreſſya mieć będzie dwa terminy, mnieyſza bowiem liczba 2 dwie jedności zawiera w sobie. Będzie więc pierwſza progreſſya 2, 1, druga 5, 4. Mnoż tu już pierwſzey y drugiey progreſſyi terminy między sobą, z kąd wypadną ci dwa produkta, pierwſzy dwa, drugi 20, dziel nakoniec produkt większy 20 przez mnięyſzy 2, Wieloraz 10 nauczy: iż z piąciu liter dwojek, albo par będzie 10, jako y z ułożenia samego to ſię daje widzieć.

ab, bc, cd, de,
ac, bd, ce,
ad, be,
ae.

Chciałbyś tu jeſzcze wiedzieć wiele może być trojek z tychże piąciu liter a, b, c, d, e,? Uczyń y tu dwie progreſſye Arytmetyczne podobnym spoſobem jako wyżey w ten spoſob: pierwſzą 3, 2, 1, drugą 5, 4, 3. Mnoż potym terminy pierwſzey y drugiey progreſſyi między sobą, wy-

wynaydzieſz dwa produkta 6, y 60, dzlel y w tym razie więkſzy przez mnieyſzy produkt, Wieloraz 10 nauczy iż trojek z piąciu liter będzie 10, jakoż y ułożywſzy pięć liter w troyki, toż ſamo ukazuje ſię.

abc, bce, cde,
abd, bcd,
abe, bde,
ade,
ace,
acd,

Tak też poſtąpiſz: gdybyś wſzyſtkie czworki chciał mieć z danych pięć liter, albo gdybyś żądał mieć wſzyſtkie dwoyki, troyki, &c ze 24 liter.

Naſtępuje teraz mòwić o odmianie ſłòw, to jeſt: jak z pewney liczby w ſłowie zawartey dòyść, ile ſię razy dane ſłowo może przemienić na inne ſłowa, żadney litery z tegoż ſłowa nie odrzuciwſzy. Do wynalezienia więc wſzelkiey odmiany z danego ſłowa, naſtępujące reguły zachowaſz: Piſz naturalnym porządkiem tyle liczb, ile ſłowo ma liter. *Powtòre.* Liczby naturalnym porządkiem pisane, mnoż jednę przez drugą aż do końca, produkt z tego rozmnożenia wypadający, nauczy, ile ſię razy dane ſłowo odmienić może z wziętemi razem literami. *Naprzykład.* Liter dwie zawierające ſłowo dwa razy swòy porządek przemieni, liter trzy ſłowo zamykające, razy 6 może ſię odmienić, jako z tego rozmnożenia daje ſię widzieć: 1.2.3 = 6. Liter cztery zawierające ſłowo razy 24 może ſię odmienić, gdyż 1.2.3.4 = 24. *Naprzykład* te ſłowo: *Opat* cztery litery rożne za-

wierające, odmienić się może razy 24 w ten sposob:

Opat, Opta, Otap, Otpa, Oatp, Oapt.
Pota, Poat, Pato, Paot, Ptao, Ptoa.
Atop, Atpo, Apot, Apto, Aopt, Aotp.
Tapo, Taop, Topa, Toap, Tpoa, Tpao.

Pamiętać w odmianie słowa to jeszcze należy, iż gdyby się w słowie jakim powtarzała jedna litera razy kilka, naprzykład razy dwa, uczynisz w tym razie dwa produkta podobnym sposobem jako wprzòd, jeden ktòryby wyrażał wszelką odmianę, ktòrą tylko słowo dane mogłoby mieć, gdyby było ròżnych liter, agi produkt czynić będziesz dla wynalezienia odmiany z litery kilka razy w słowie jednym powtòrzoney, nareszlę dzielić będziesz produkt większy przez mnieyszy, Wieloraz nauczy ile razy dane słowo zawierające w sobie powtòrzenie jakiey litery odmienić się może. Tak naprzykład że w słowie: *Adam*, litera a dwa razy się powtarza, dziel przeto 24 przez 2, (albowiem 1.2=2, także 1.2.3.4=24) Wieloraz 12 uczy iż słowo Adam razy 12 odmienić się może, nowe zawsze ukazując słowa. Lecz gdyby jeszcze razy trzy powtarzała się jedna litera w słowie jakim, jako w tym: *Zabawa*, litera a trzy razy powtarza się, w tym razie dziel 720 przez 6, Wieloraz 120 nauczy, iż tylko razy 120 słowo *zabawa* mogłoby się odmienić. *Nareszlę*. Gdyby jeszcze jedna litera w jakim słowie razy dwa, druga razy trzy powtarzała się, jako w tym słowie: *Męszczyzna*, w ktòrym z razy 3, litera n razy dwa powtarza się; w tym razie trzy produkta czynić będziesz

dzieſz z liczb naturalnym porządkiem spiſanych; pierwſzy produkt będzie z liczb tym porządkiem ułożonych: 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11. = 39916800, dla wyrażenia jedynaſtu liter w ſłowie, drugi z liczb: 1.2.3 = 6 wyrażający litery z powtórzenie razy trzy, trzeci z liczb: 1.2 = 2 wyrażający litery n powtórzenie, mnoż teraz produkta mnieyſze między sobą 6 przez 2, maſz nowy produkt 12, przez który dziel 39916800, Wieloraz 3326400 uczy, iż tyle razy ſłowo: *Menſzczyzna* mogłoby ſię odmienić w inne zawſze ſłowa.

Tym ſpoſobem mógłbyś doyść, oſob naprzykład 12 u ſtołu ſiedząc, gdyby codzień mieysce odmieniały, za wiele lat odmianę mieyscową zakończą? rozmnożywſzy bowiem liczby te: 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12. wynalazłbyś wſzyſtkich odmian liczbę: 479, 001, 600, którą gdy byś podzielił przez 365 dni roku, Wieloraz nauczyiby, wiele lat wyciąga odmiana mieyscowa 12 osob.

ROZDZIAŁ VIII.

ARYTMETYKA LICZMANSKA.

159. DEFINICYA. *Arytmetyka Liczmańſka* oznaczą liczby w rachubie liczmanami, lub innemi jakiemikolwiek znakami. Arytmetyka liczmańſka w początkach swoich zgadza ſię z Arytmetyką wyżſzą, to jeſt: jedności na pierwſzym, dzieſiątki na drugim, ſta na trzecim mieyscu; y tak dalev z dołu zacząwſzy w górę

rę postępując, kłaść się zwykły. Mieysce jedności, dziesiątkow, stu, tysiącow, &c lepieyby oznaczyć w praktyce odmiennymi znakami dla pamięci.

160, *Propozycya.* Liczbę zadaną liczmanami ułożyć, lub też ułożoną wyczytać.

Sposob, Mieysce jedności, dziesiątkow, stu, &c wyznacz znakami odmiennymi, jako my tu gwiazdeczkami. Pierwsza gwiazdeczka z dołu jedności, 2ga dziesiątkow, 3cia sta &c mieysce zastępuje, środek pierwszy między pierwszą y drugą gwiazdeczką pięciu liczbie, między drugą y trzecią gwiazdeczką 50, między 3cią y czwartą 500, y tak daley w gorę postępując, mieysce daje się. Liczman na pierwszym miey-

✲ 0000 *Dziesiątki tysiącow.*
o - *Pięć tysiącow.*
✲ 00 - *Tysiące.*
\- - *Pięć secin.*
✲ - - *Sta.*
o - *Pięć dziesiątkow.*
✲ 0000 *Dziesiątki.*
o - *Pięć jedności.*
✲ 000 *Jedności.*

scu przy gwiazdeczce pierwszey z dołu znaczy jednę, drugi dwie, trzeci 3, &c jedności proste. Liczman przy gwiazdeczce drugiey z dołu, pierwszy znaczy jeden, drugi dwa, trzeci trzy, &c dziesiątki. Liczman pierwszy przy gwiazdeczce trzeciey jedne sto, drugi 200, &c znaczy, y tak daley. Srzodkiem leżący liczman między pierwszą z dołu y drugą gwiazdeczką wyraża pięć proste, środkiem leżący między drugą y trzecią gwiazdeczką 50, y tak da-

daley poſtępując w gòrę. Maiąc te wyobrażenie w pamięci liczb do ułożeuia, łatwo ułożyſz liczbę zadaną liczmanami, lub też ułeżoną wyczytaſz. *Naprzykład*, liczbę wyżey ułożoną liczmanami w ten ſpoſob wyczytaſz 47098.

161. *Propozycya.* Liczb jednego, lub rożnego gatunku, Dodać, Odciągnąć, Rozmnożyć y Podzielić w liczmanach.

Spoſob. W dodaniu, czyli Addycyi ułożyć maſz naprzòd liczmany podług danego ſpoſobu w Numeracyi, aby one liczbę pierwſzą z danych należycie wyrażały, złote z prawey ſtrony gwiazdeczek, groſze z lewey ſtrony, jeśliby była liczba dana do znieſienia rożnego gatunku. Tak naprzykład, gdyby pierwſza z danych do znieſienia była złł: 376 gr. 21, ułoż tę liczbę w ten ſpoſob:

☆ooo
o
oo☆oo
o
o☆o

Powtòre. Drugą z danych do znieſienia, naprzykład złotych 182. groſzy 26, przyday do pierwſzey, przyłączając do 300 jedną ſecinę, do dzieſiątkow 7, ośm dzieſiątkow, do jedności ſześć jeſzcze dwie jedności; podobnym ſpoſobem y groſze do groſzow przydaſz z lewey ręki gwiazdeczek, zatym będzieſz miał ſummę ze dwòch liczb danych tym porządkiem ułożoną:

☆oooo
oo
oooo☆ooooo
o o
oo☆ooo

Po-

Potrzecie, Zeby ſię ta ſumma dobrze wyczytała ze dwòch liczb danych ułożona, zredukuy ją w ten ſpoſob: Groſze naprzòd do złotych przenieś, wyrzuciwſzy trzy dzieſiątki z lewey ręki gwiazdeczek, a na ich mieyscu ułożywſzy z prawey ręki przy jednościach jednego liczmana; takoż że z prawey ręki przy gwiazdeczce drugiey znayduje ſię 50, odrzuć z tąd pięć liczmanow, a ną mieyscu onych położ jednego liczmana śrzodkiem między trzecią y drugą gwiazdeczką, będzieſz więc miał na tym mieyscu trzy liczmany, z ktòrych że każdy wyrażą 50, dwa przeto z tąd odrzuć liczmany, a zamiaſt tych dwòh położ jednego przy gwiazdeczce trzeciey z prawey ręki na mieyscu secin, ale że ſię tu 500 będzie znaydowało, dla tego tu pięć liczmanow możeſz ſkaſſować, położywſzy wprzòd jednego liczmana śrzodkiem między trzecią y czwartą gwiazdeczką, a tu już będzieſz miał ſummę wyrażoną liczmanami złotych 559 groſzy 17, jako w ułożeniu następującym daje ſię widzieć.



Takteż poſtąpiſz, gdyby ci przyſzło dodawać do summy tey trzecią lub czwartą z danych liczbę.

W Subtrakcyi gdy przyidzie odciągać od więkſzey, naprzykład od 385 mnieyſzą tę 123, w ktò-

w ktorym przykładzie wſzyſtkie liczby w wyżſzey, większe są od dołem leżących liczb. Ułoż tu liczmanami liczbę większą, w tym razie 385; nareſztę od trzech secin jedną ſecinę, od dzieſiątkow 8 dwa dzieſiątki, od piąciu jedności trzy odrzuć, zoſtanie ci ſię reſzta liczmanami ułożona 262. Lecz gdyby w dole były większe liczby, w gorze, od ktorey maſz odciągać mnieyſze, lub cyfry; w tym razie ułożywſzy większą liczbę liczmanami, do mnieyſzey liczby przydaway tyle jedności y dzieſiątkow ileby potrzeba wyciągała, aby ſię ta zrownała z większą, po dodaniu gdy wypadną dzieſiątki, lub ſeciny rowne dzieſiątkom y secinom w większey liczbie, odrzuciſz te zbywające dzieſiątki y jedności z większey, pozoſtałe jedności dzieſiątki &c będą reſztą, ktorą przewyżſzała większa liczba mnieyſzą. *Naprzykład* od 120 chceſz odciągnąć 48. Większą liczbę w tym razie 120 ułoż liczmanami w ten sposob:



Dopiero wziąwſzy liczmany do rąk, a liczbę mnieyſzą w tym razie 48 wraziwſzy w pamięć, dolicz do 48 dwie jedności, położywſzy dwa liczmany przy gwiazdeczce pierwſzey dolney z prawey ręki, maſz już 50, do tych 50 przyday drugie 50, będzie 100; dla tego liczmana przy trzeciey gwiazdeczce będącego położ ſrzodkiem między drugą y trzecią gwiazdecz-

deczką, gdyż przenoſząc liczmana na śrzodek w ten ſpoſob, odrzucaſz od większey liczby 100, a przydajeſz 50 mnieyſzey liczbie. Nareſztę, do 100 mnieyſzey liczby gdy przydaſz dwa dzieſiątki, zrówna ſię ta z większą, lecz w tym przykładzie nie potrzeba przydawać 2ch dzieſiątkow, ponieważ te leżą na mieyscu ſwoim, maſz zatym reſztę 72, albo w liczmanach będzie ta reſzta gdybyś odciągał od 120 liczbę 48, równa naſtępującemu ułożeniu.



Multplikacya liczmanami ſię odprawuje naylepiey przez Addycyę, naprzykład chcąc rozmnożyć 6 przez 3, ſześć, razy trzy należy sobie dodać. Podobnym sposobem gdybyś chiał doyść ile czerwonych złotych 100 czyni złotych, nalezy liczbę 100 razy 18 dodać. Albo wiedząc naprzykład że 20 czerwonych zł: czyni złotych 360, ułożyſz liczbę 360 liczmanami, przyday do nich znowu 360 spoſobem w Addycyi opiſanym, doydzieſz zatym iż czerwonych złotych 40 uczynią złotych 720, do tych złotych 720 przyday drugie 720, czyli liczmanami ułoż tę liczbę, summa ułożona liczmanami 1440 jeſt ſummą złotych zawartych w czerwonych złotych 80. *Nareſztę* do złotych 1440 gdy przydaſz 360, czyli czerwonych złł: 20, summa 1800 liczmanami ułożona daje znać, że 100 czerwonych złotych czyni złotych 1800. Dla tego chcąc multyplikacyę dobrze

brze liczmanami odbyć, należy pamiętać, jaka ſię liczba przydała, y wiele razy, do liczby wprzód naznaczoney, aby ſię omyłka nie popełniła w rozmnożeniu.

Dywizya nie tak na liczmanach, jako barziey na prędkim podzieleniu liczby daney przez zgą w myśli zawiſła, dla tego nabywſzy tey łatwości w dzieleniu przez częſtą praktykę, liczmany mogą ſię użyć dla znaczenia Wieloraza, lub Podzielnéy. *Naprzykład.* Chcąc złotych 100 na trzech ludzi podzielić, miarkuję że każdemu zł: 33 wyliczywſzy, wydałbym zł: 99, które liczmanami dla pamięci układam z prawey ſtrony gwiazdeczek, z lewey zaś pozoſtały złoty, czyli groſzy 30; teraz groſzy 30 dzielę na trzech, nakoniec doydę, że jeſzcze po groſzy 10 każdemu ſię doſtanie. Wſzyſtkie te ſpoſoby odbywania Addycyi, Subtrakcyi, Multyplikacyi, Dywizyi, praktyką barziey ſię objaśniają, niżeli nauką.

Używają Arytmetyki liczmańſkiey Żydzi w rachunkach ſwoich, dla tego że jeſt nieomylną, gdy ſię z uwagą uczyni, pamięci w robocie nie fatyguje, zwłaſzcza nabywſzy zręczności w odbywaniu wſzelkich rachunkow.

Koniec Arytmetyki.

KROTKA WIADOMOSC
Z CHRONOLOGII.

Ponieważ *Czas* jeſt to wymiar trwałości rzeczy ſtworzonych, na obrocie ſłońca y Xiężyca, jako luminarzow barziey pod oko ludzkie podpadających, osadzony, ktory że ma wielki związek z liczbą, gdyż za pomocą jey czas przeſzły y naſtępujący rozmierzony zoſtaje, przeto nie od rzeczy będzie tu niektore położyć ciekawe wiadomości z Chronologi, ktore znajomością swoją światło rozumu zdobią.

1. Definicya. *Rok Słoneczny* jeſt przeciąg czasu, w ktorym według powſzechnego mniemania, ſłońce zacząwſzy od pierwſzego punktu okrągu swego zupełną czyni rewolucyę koło ziemi, wracając ſię do tegoż punktu. Rok ſłoneczny zamyka dni 365, godzin 5, minut 48.

2. Przestroga. *Rok u dawnych Rzymian za czaſow Romulуſa zamykał dni* 304, *mieſięcy* 10; *bo na ten czas Rzymianie mieſiąca Stycznia y Lutego nie mieli w ſwoim roku. Mieſiąc* Julius *czyli* Lipiec *był zwany Quintilis*, Auguſtus, *był zwany Sextilis, to jeſt ſzoſty mieſiąc Marſowy. Dopiero Numa Pompiliuſz reformował rok Rzymſki, do dzieſięciu mieſięcy przydając dwa: Styczeń y Luty. Rok Rzymſki lepiey jeſzcze poprawił Juliuſz Ceſarz, pracą* Sozygenesa Matematyka *pod ow czas sławnego. Od tego Juliuſza nietylko mieſiąc Lipiec wziął inne przezwiſko, to jeſt:* Julius, *że ſię tego mieſiąca ten Ceſarz urodził, ale y rok Rzymſki nazwany Rok Juliaſzowy, ktory od Kościoła Bożego jeſt przyjęty, y z małą odmianą do tych czas jeſt* za-

zachowany. Rok Juliuszowy jest dwojaki, jeden Pospolity, *drugi* Przybyszowy *albo* Przestępny. *Rok pospolity zamyka dni 365 godzin 6, ale że te godzin 6 cztery razy wzięte czynią godzin 24, to jest dzień jeden, przeto rok czwarty, dla dnia jednego przybyłego, nazwany Przybyszowy, y ma dni 366.*

3. Definicya. *Rok Grzegorza* jest Rok Juliusza od Papieża Grzegorza XIII w Roku 1582 poprawiony dla błędu, który się pokazał w obchodzeniu Swięta Wielkanocnego, y innych Swiąt ruchomych. Swięto bowiem Wielkanocne, podług ustawy Synodu Niceńskiego powinno się było obchodzić w Niedzielę pierwszą po pełni pierwszey, która ma przypadać po porównaniu dnia z nocą wiosennym. Przeto ten Papież, aby według ustawy Synodu Niceńskiego porównanie dnia z nocą wiosenne do 21 Marca przywrócił, które na ten czas na dzień 11 Marca posunięte było, z Miesiąca Pazdziernika dni 10 wyrzucić kazał, tak że po dniu 4 nie rachowano 5, y daley, ale zaraz na zajutrz liczono dzień 15 Pazdziernika. Przez co stało się, że porównanie dnia z nocą wiosenne w roku następującym 10 dniami opoźnione, z dnia 11 jednym razem posunęło się na dzień 21 Marca.

4. Przestroga, *Różni się Rok Grzegorza od Juliuszowego tym: że w Juliuszowym Kalendarzu, każdy rok setny miany za przybyszowy, już zaś w Kalendarzu Grzegorza, czwarty setny jest przybyszowy, a 3 setne są pospolite, tak: że* 1700, 1800, 1900, *mieć kazano za rok pospolity. Rok zaś* 2000 *za rok przybyszowy mieć kazano. Toż rozumieć potrzeba o dalszych latach setnych, jeżeli świat dłużey trwać będzie.*

Y ta-

Y taka poprawa Kalendarza do zrozumienia pospolstwa łatwego stała się, że 3 dni, które przez 300 lat, co sto lat nie potrzebnie po jednemu nadrastały dla 11 minut, które Juliusz nad miarę Roku Astronomicznego nadliczał; przez odmianę 3 setnych lat przybyszowych w lata pospolite, wyrzucone bywają. A zatym Rok Grzegorza stosuje się lepiey do Roku Astronomicznego.

5. DEFINICYA. *Rok Xiężycowy* jest przeciąg czasu, w którym Miesiąc obrót koło ziemi odbywa, y zawiera dni 354. opuściwszy godziny y minuty tu ściągające się. Taki Rok Xiężycowy nazywa się *Pospolity*, y zawiera miesięcy 12, drugi Rok Xiężycowy *Przybyszowy*, który zamyka miesięcy 13, dni zaś 384.

6. PRZESTROGA. *Miesiąc Xiężycowy, to jest cała lunacya od nowia do nowia, zamyka dni na przemianę, jeden 29 dni, drugi 30. A to z tey przyczyny, że lunacya każda oprócz dni 29 zawiera godzin 12, te tedy 12 godzin ubliżone jednemu miesiącowi, a przydane drugiemu, czynią godzin 24, to jest dzień cały, dla tego drugi miesiąc 30 dni mieć powinien. Różnica Miesiąca Xiężycowego od Astronomicznego jest: że Astronomiczny, oprócz dni 29, godzin 12, liczy minut 44. A zatym jako Rok Słoneczny Astronomiczny, tym się różni od Juliuszowego, że Juliuszow do roku swojego nad Astronomiczny przydaje minut 11; tak y Rok Xiężycowy pospolity przeciwnie, tym się różni od Astronomicznego, że Rok pospolity Xiężycowy każdy swóy miesiąc mniey 44 minutami komputuje.*

7. DEFINICYA. *Złota Liczba.* jest zbior lat 19, po którym nowie Xiężyca, y odmiany wszystkie jego do tegoż dnia Miesiąca powracają.

8. DE-

8. Definicya. Różnica dniow 11 zachodząca między Rokiem Słonecznym y Xiężycowym nazywa ſię *Epakta.*

9. Przestroga I. *Epakty ſą wynalezione od Grzegorza XIII, aby przez one w Kalendarzu poprawionym, wſzyſtkie Nowie, Pełnie, y Kwadry były oznaczone, dla tego wyrzuciwſzy z Kalendarza Złotą liczbę, na to mieysce ułożył Epakty.*

10. Przestroga II. *Atoli wiedzieć trzeba, że Epakta nie oznacza tak nowiow, aby jakim dniem, dopieroż godziną y minutą nie chybiła od nowiu Aſtronomicznego, który jeſt prawdziwy na niebie. Bo oznaczać tak nie może, y nie powinna.* Przyczyna tego: *Ze Kalendarza Grzegorzowego poprawa na tym zawiſła, aby ten błąd (który Złota liczba miała w oznaczeniu nowiow, y dopełnieniu pełni Wielkanocney z znaczną odmianą czaſu, a zatym y ſamego dnia Wielkanocnego) był do woli Synodu Niceńſkiego znieſiony. Co Epakta doſkonale poprawiła, lubo nowie nie w punkt z Niebieſkiemi przez te bywają oznaczone.* Przyczyna druga. *Ze jako Złota liczba Juliuſza, tak Epakta Grzegorza XIII. na oznaczenie nowiow wynaleziona jeſt, pospolitemu wſzyſtkich ludzi zrozumieniu, ktòremu doſyć wiedzieć, ktòrego dnia przypada now, mniey uważając godzinę y minutę tegoż nowiu.* Przyczyna 3cia. *Ponieważ z jedney ſtrony według rożnego a rożnego położenia mieysca względem nieba, nie jedna na każdym mieyscu jeſt godzina; Z drugiey ſtrony Epakta oznaczając nowie powinna być uniwerſalna całemu świata, więc być muſiało, aby Epakta nie była przywiązana do godzin y minut; ani można było rozumem ludzkim tak uniwerſalny ſpoſob*

wy-

wynaleść, aby był nie odmiennie, jednoſtaynie, po całym świecie tak w Kalendarzach now oznaczony, żeby dniem jakim, godziną y minutą nie odſtąpił od nowiu przypadającego na niebie. Zaczym piſząc co rocznie Kalendarze, dość jeſt na tym, że według poprawy Kościelnego Kalendarza, ten w każdym mieſiącu oznacza dzień nowiu, ktòry tego rocznia pokazuje Epakta.

11. Definicya. *Indykcya Rzymſka* jeſt zbior lat 15. Ta Indykcya nie ma żadney kombinacyi z obrotami Niebieſkiemi; ale od ſtarych Rzymian poſtanowiona dla wybierania daniny od krajow temu Państwu poddanych, kiedy od ktòrego kraju miały być powinności wypłacone. Roku tego, ktòrego ſię Chryſtus Pan narodził, był rok czwarty Indykcyi. Roku zaś 1582, ktòrego ſtanęła poprawa Kalendarza, była Indykcya liczba 10.

12. Definicya. *Litera Niedzielna* jeſt jedna z ſiedmiu początkowych liter: A, B, C, D, E, F, G, ktòra przez rok cały Niedzielę oznacza.

13. Przestroga. *Gdyby rok pospolity zawierał dni 364, ſkładałby ſię rok z tygodni 52, a zatym litera Niedzielna co rok taż ſama byłaby. Ale że Rok Słoneczny pospolity zamyka dni 365, z tey przyczyny co rok litera Niedzielna przemienia ſię, tak, iż jeśli w roku przeſzłym oznaczała dzień Niedzielny litera A, w roku naſtępującym litera poprzedzająca G Niedzielę oznaczać będzie. Y tak po ſiedmiu leciech, w roku osmym znowuby taż litera oznaczała, ktòra w pierwſzym roku dni Niedzielne, gdyby przeſzkodą nie był Rok przybyſzowy. Ponieważ w Roku przybyſzowym oprocz 52 tygodni, znaydują ſię dwa dni, z ktòrych jeden przydany bywa mieſiącowi Lutemu, dla tego potrzecie porządek*

dek Niedzielnych liter przemienia ſię, y nie powraca prędzey zaczęty raz jakim porządkiem, jak tylko po 28 leciech. Tę tedy rewolucyę lat 28, po ktòrych wyiściu, znowu tymże porządkiem litery 7 pomienione oznaczają dni tygodniowe, Juliuſz nazwał Cyclum Solarem, *to jeſt Okrąg Słoneczny, y do ſwego Kalendarza* go *przyłączył.*

14. *Wnieſienie.* W roku pospolitym Słonecznym jedna litera oznacza Niedzielę przez rok cały, lecz w Przybyſzowym dwie litery dni Niedzielne oznaczają, pierwſza od pierwſzego Stycznia aż do S. Macieja, to jeſt do 24 Lutego, druga od Swiętego Macieja aż do końca roku.

15. *Propozycya.* Roztrząsnąć, czyli rok dany jeſt Przybyſzowy.

Spoſob. Rok dany dziel przez 4, jeżeli po oſtatnim odciągnieniu żadney reſzty nie będzie, znak jeſt, że ten rok Przybyſzowy. jeśliby zoſtało 2, albo 3, lub jeden, znak będzie że rok pospolity będzie pierwſzy lub drugi po Przeſtępnym. Wieloraz zaś ukaże, ile upłynęło lat Przeſtępnych od Narodzenia Chryſtusowego aż do roku, o ktòrym jeſt kweſtya. *Naprzykład.* Rok naſtępujący 1773 dzielony przez 4, daje reſztę 1, dla tego rok pomieniony jeſt pierwſzym po przeſtępnym. Wieloraz zaś 443 znaczy że od Narodzenia Chryſtusa Pana do pomienionego roku upłynęło lat przeſtępnych 443.

16. PRZESTROGA. *Ponieważ według poprawy Kalendarza, nie każdy rok ſetny jeſt Przeſtępny* § 4, *więc czy rok ktòry ſetny jeſt przybyſzowy czyli pospolity, y ktòry po przeſtępnym, w ten ſpoſob doydzieſz: Dziel rok dany ſetny przez* 4, *jeżeli po uczynioney Dywizyi żadney*

nie

nie zoſtanie z roku ſetnego liczby, znak będzie że ten rok jeſt przeſtępny. Jeżeli zaś zoſtanie 1, lub 2, lub 3, znak będzie, iż ten rok jeſt poſpolity, będzie pierwſzy, albo drugi, lub też trzeci ſetny po przeſtępnym. Naprzykład. *Rok 1800 dzieląc przez 4, przy reſzcie zoſtają 2, znak więc jeſt, że rok pomieniony będzie poſpolity, to jeſt drugi po przeſtępnym.*

17. *Propozycya.* Znaleść w ktòry dzień tygodnia pierwſzy dzień Stycznia przypada.

Spoſob. Do Roku przeſzłego przyday liczbę znaczącą, ile lat przeſtępnych minęło aż do roku danego § 15, z summy takiey odciągni dni 10, ktòre wyrzucone są od Grzegorza XIII Papieża, reſztę nakoniec dziel przez 7, oſtatek przy Dywizyi wypadający, ukaże dzień tygodniowy. Jeśliby żadney reſzty nie było po Dywizyi, Sobotę pierwſzy dzień Stycznia oznaczać będzie. Pamiętać jednak potrzeba że rok 1700 nie jeſt Przeſtępny § 4, przeto 1 przybyſzowy za ten rok z Wielora odrzucony być powinien. *Naprzykład*, pragnieſz wiedzieć w ktòry dzień tygodnia pierwſzy dzień Stycznia

```
    1779
     443
    ----
    2222
      10
    ----
7 | 2212 | 316
    21
    --
     11
      7
    ----
      42
      42
    ----
      ..
```

przy-

przypaść ma w Roku 1780. Do Roku 1779, czyli przeszłego, doday liczbę wiele lat przestępnych od Narodzenia Chrystusa P. minęło, to jest 443. Od summy potym 2222 odciągni 10, resztę, czyli 2212 dziel przez 7. Zakończywszy Dywizyę, ponieważ nic się nie zostaje, znakiem jest, iż Rok 1780, początek swóy weźmie od Soboty, czyli roku tu wyrażonego, dzień pierwszy Stycznia przypada w Sobotę.

Podobnym sposobem (gdy dany będzie rok y dzień miesiąca) możnaby determinować, w który dzień tygodnia ma przypadać dzień jakikolwiek miesięczny. Tak naprzykład, gdybyś pragnął wiedzieć w roku 1780 czwartego dnia Marca, w który dzień tygodnia ma przypaść Uroczystość S. Kazimierza Królewica Polskiego, reguły zachowasz następujące: *Naprzód*. Do roku poprzedzającego 1779 doday liczbę wyrażającą ile lat przestępnych od Narodzenia Chrystusa P. minęło, to jest w tym razie liczbę 443, także dodasz do tegoż roku dni wszystkie poprzedzające od pierwszego dnia Stycznia aż do czwartego Marca, będzie w tym przykładzie summa wszystkich dni 63. *Powtóre*. Zbierz w jedną summę te wszystkie liczby, będziesz miał ją 2285, od tey summy odciągni 10, resztę nakoniec 2275 dziel przez 7 dni tygodnia całego. Zakończywszy w tym przykładzie Dywizyę, ponieważ nic się nie zostaje, wniesiesz przeto: iż Swięto Kazimierza S. w roku 1780 dnia czwartego Marca przypadające, będzie się obchodziło w Sobotę. Masz tey roboty całey wizerunek w następującey kolumnie.

```
   1779
    443
     63
 ------
   2285
     10
   ______
 7|22,75|325.
  |21   |
  --
   -17
    14
   ---
   -35
    35
   ---
    --
```

18. *Propozycya.* Literę Niedzielnę wynaleść na rok dany naprzykład 1773.

Spoſob. Naprzód wynaydzieſz, który dzień tygodnia oznacza dzień pierwſzy Stycznia § 17; *Powtóre*, dzień ten znaleziony od liczby 9 odciągnieſz, reſzta ukaże ci dzień Niedzielny. Tak na rok 1773 litera Niedzielna jeſt C, albowiem od 9 odciągnąwſzy 6, (to jeſt Piątek, czyli liczbę znaczącą dzień, od którego pierwſzy dzień Stycznia początek bierze) reſzta 3 ukaże literę Niedzielnę trzecie mieysce zaymujące w porządku liter tak pisanych: A, B, C, D, E, F, G.

19. *Propozycya.* Złotę liczbę na każdy rok wyznaczyć.

Spoſob. Ponieważ Złota liczba zaczęła ſię rokiem pierwiey od Narodzenia Chryſtusa Pana, przeto do roku danego przydawſzy 1, ſummę z tym przydatkiem dziel przez 19, co zoſtanie po tey Dywizyi, będzie Złota liczba. Jeże-

żeliby zaś po zakończoney Dywizyi, żadney reſzty nie było, na ten czas Złota liczba będzie 19. *Naprzykład.* Chcę wynaleść złotę liczbę na rok 1773, po przydaniu jednego do niego, dzielę summę 1774 przez 19, reſzta 7 w tey Dywizyi, jeſt złotą liczbą na rok 1773.

20. *Propozycya.* Wynaleść Epaktę na rok dany.

Spoſob. Złotę liczbę wynalezionę roku danego mnoż przez 11, *powtore,* od produktu odciągnieſz 11, z przyczyny poprawy Kalendarza, reſztę dziel przez 30, pozoſtała liczba znaczyć będzie Epaktę. Tak na rok 1773, ponieważ Złota liczba jeſt 7, tę mnoż przez 11, produkt wynidzie 77, od którego odciągnąwszy 11, pozoſtanie 66, reſztę tę nakoniec dziel przez 30, maſz drugą reſztę 6, która jeſt Epaktą na rok 1773.

21. *Propozycya.* Gdy dany jeſt Mieſiąc y dzień Mieſiąca, znaleść którym ow dzień mieſiąca jeſt dniem po nowiu. Albo też dzień wyznaczyć Nowia na mieſiąc którykolwiek dany.

Spoſob. Do dnia danego Mieſiącznego przyday Epaktę przyzwoitą, y liczbę mieſięcy zaczawſzy od Marca, z którey summy odciągni 30, jeśli to może być, reſzta ukaże, który dzień jeſt po nowiu. *Naprzykład,* gdybyś chciał wiedzieć dzień Xiężyca 10 Kwietnia w roku 1773, ponieważ Epakta na rok 1773 jeſt liczba 6, przyday więc do niey dni 10 Kwietnia, tego bowiem dnia pragnieſz wiedzieć mieſiąca dzień, będzieſz miał summę 16, do tey przyłącz liczbę mieſiącow od Marca zacząwſzy, czyli 2, maſz drugą summę 18, od którey że nie możeſz odciągnąć 30, więc liczba 18 znaczy, że taki jeſt dzień Xiężyca 10 Kwietnia po Nowiu.

Lacz jeślibyś chciał wiedzieć, ktòrego dnia now przypada w Kwietniu tegoż roku 1773; do Epakty tego roku, czyli 6, przyday liczbę mieſiącow od Marca zacząwſzy, to jeſt 2, ſummę 8 odciągni od 30, reſzta 22 uczy cię, iż tego dnia będzie now Kwietnia w Roku 1773. Ale gdy ſumma wynikająca z Epakty y liczby Mieſiącow przewyżſza 30, w tym razie tę ſummę od 60 odciągać należy, reſzta, jako y pierwiey, ukaże dzień nowia na dany mieſiąc y rok. Dzień zaś pełni będzieſz miał, gdy od nowia dni 14 odliczyſz, tyle bowiem od nowia do pełni rachuje ſię dni.

22. *Propozycya.* Liczbę Indykcyi na rok każdy wynaleść.

Spoſob. Naprzòd do Roku danego naprzykład 1773 przyday liczbę 3, Powtòre summę 1776 dziel przez 15, reſzta 6 w tym razie, jeſt liczba Indykcyi Rzymſkiey służąca na rok 1773. Fundament tey reguły jeſt ten: gdyż w roku przed narodzeniem Chryſtusa, liczba Indykcyi była 3, a cały okrąg Indykcyi jeſt lat 15.

23. Definicya. Swięta, ktòre Kościoł Rzymſki z uroczyſtością obchodzi, dwojakie są: jedne są ſtałe, ktòre lubo dzień w tygodniu odmieniają, dnia jednak mieſiąca nie przemieniają. *Naprzykład.* Nowe lato, Trzech Kròlow, Boże Narodzenie, Uroczyſtość Swiętych Pańſkich &c. Drugie są Ruchome, ktòre nie tylko dzień mieſiąca, ale czasem y mieſiąc odmieniają, chociaż w jeden tydzień tygodnia zawſze przypaść muſzą, a te są: Swięto Wielkanocne, Wniebowſtąpienie, Niedziele Poſtu, lub Adwentowe &c.

24. *Propozycya.* Dzień wyznacyć w Kalendarzu każdemu Swiętu przyzwoity.

Spo-

Sposob. Co do stałych Swiąt należy, tu nie masz żadney trudności w wyznaczeniu dnia, ponieważ te każdego roku w jeden dzień mieśiąca przypadają. Przeto tu wiedzieć tylko potrzeba, czyli rok dany jest Przestępny, czyli nie? O czym z wyższych § 15. wiadomość powziąwszy, podziel dni roku całego na mieśiące podług zwyczaju, każdemu mieśiącowi dni przyzwoite wyznaczając, a jeśliby rok dany był przestępny, do Lutego mieśiąca przyday jeden dzień, aby on zamykał dni 29. *Powtòre.* wyznacz danemu rokowi literę Niedzielne § 18 abyś mògł należytym porządkiem rok cały na tygodnie podzielić, ale gdyby rok ktòry był przestępny, na ten czas dwie litery Niedzielę oznaczać będą, jedna od początku roku, czyli od Stycznie do 24 Lutego, druga od 24 Lutego aż do końca roku. To co do Swiąt Stałych należy

Ruchome wszystkie Swięta pomykają się ze Swiętem Wielkanocnym. ktòre ustanowiwszy, wszystkie ruchome ustanawiają się. Swiętu zaś Wielkanocnemu wyznaczona jest od Synodu Niceńskiego Niedziela pierwsza po pełni, ktòra wraz przypada po poròwnaniu dnia z nocą wiosennym, a te poròwnanie wiosenne na tymże Synodzie jest przywiązane do 21 Marca, z tą jednak przestrogą: iż jeśliby dzień pełni był dniem Niedzielnym, Wielkanoc powinnaby się przenośić na dzień Niedzielny następujący; dla tey przyczyny: aby Chrześcianie obchodząc Swięto Wielkanocne, nie zgadzali się z Zydami, ktòrzy zawsze w pełni Wiekanoc obchodzą. *Potòre,* że z martwych powstał Chrystus Pan po odprawioney Wielkonocy Zydowskie y To za fundament założywszy, przystępuję do.

po-

podania sposobu w wyznaczeniu na każdy rok dnia Swiętu Wielkanocnemu. Sposob więc ten jest:

Wyznacz naprzód Złotę liczbę danemu rokowi § 19, *powtóre* Epaktę § 20, *nareszcie* dzień Niedzielny § 18, czyli literę okazującą Niedzielę wynaydź. To wszystko miawszy, łatwo Niedzielę Wielkanocną wyznaczysz na każdy rok dany. Tak naprzykład, że na rok 1776 złota liczba jest 10, Epakta 9, zatym pełnia pierwsza po porównaniu dnia z nocą wiosennym będzie dzień 3 Kwietnia, aże ten dzień przypada we śrzodę, ponieważ litera Niedzielna na rok 1776 jako na przestępny, od 24 Lutego jest F, zaczym Wielkanoc w roku 1776, 7 Kwietnia będzie się obchodzić. Od tey Niedzieli odlicz tygodni 7, siódma tedy Niedziela będzie Swiąteczna. Dzień w Niebo wstąpienia znaydziesz, jeżeli od Niedzieli Wielkanocney odliczysz tygodni 5, w szóstym tygodniu przypadający czwartek jest dniem w Niebo wstąpienia Pańskiego. Swięto Przenayświętszey Troycy zawsze przypada w Niedzielę pierwszą po Zielonych Swiątkach, Swięto Bożego Ciała we czwartek pierwszy po S. Troycy. Pierwszey Niedzieli Adwentowey czas, a zatym y liczbę Adwentowych Niedziel wynaydziesz, jeżeli w Kalendarzu Grzegorzowym zacząwszy od dnia 27 Listopada, aż do dnia trzeciego Grudnia upatrować będziesz litery Niedzielney, ta więc Niedziela przez tę literę oznaczona, w tym roku, jest Niedziela pierwsza Adwentowa. Niedzielę Starozapustną znaydziesz, jeżeli od Niedzieli Wielkanocney w poprzedzające biorąc się Miesiące, liczyć będziesz tygodni 9. Niedziela tedy dziewiąta, jest Niedziela Starozapustna. A zatym

wie-

wiedzieć będzieſz y liczbę Niedziel po Trzech Królach. Liczbę Niedziel po Zielonych Swiątkach aż do Niedzieli pierwſzey Adwentowey znaydzieſz, jeżeli uważyſz, jak ſiła Niedziel rachuje ſię między Wielkonocą y Swiętem S. Woyciecha, które 23 Kwietnia przypada. Tę liczbę Niedziel, jeżeli przydaſz do Niedziel 24, mieć będzieſz ſummę Niedziel po Zielonych Swiątkach. Jeżeli między Wielkanocą y 23 dniem Kwietnia żadney nie przypadnie Niedzieli, znak jeſt, że Niedziel po Zielonych Swiątkach w tym roku liczyć ſię będzie 24. Jeżeli zaś Sw. Woyciech, to jeſt dzień 23 Kwietnia przypadnie przed Wielkanocą, znak jeſt, że Niedziel po Zielonych Swiątkach w tym roku liczyć ſię będzie 23. Suchedni przypadają cztery razy w rok: *pierwſze* we śrzodę po Zielonych Swiątkach, *drugie* po Swięcie Podwyżſzenia S. Krzyża we śrzodę, *trzecie* po S. Lucyi we śrzodę. *Czwarte* we śrzodę po Popielcu. Dni zaś Krzyżowe przypadają w Poniedziałek, Wtorek, y Srzodę po w Niebo wſtąpieniu Pańſkim, a zatym maſz cały Kalendarz ułożony.

25. *Wnieſienie.* Wyznaczywſzy dzień porównania W oſennego, łatwo granice opiſzeſz Wielkanocy, z których wyſtąpić nie może. Ponieważ bowiem porównanie dnia z nocą wiosenne przypada 21 Marca, przeto nayraúſza Wielkanoc 22 Marca bywa. Lecz aby tego dnia przypadała Wielkanoc, dwie rzeczy powinny ſię spełnić: Pierwſza, aby dzień porównania był oraz dniem pełni. Powtóre, aby dzień porównania był dniem Sobotnim, aby tak 22 dzień zaſtępował Niedzielę. A jako nayprędſza Wielkanoc 22 Marca, tak naypoznieyſza będzie 25 Kwietnia. Albowiem gdyby pełnia

nia 20 Marca była, na ten czas potrzeba czekać drugiey pełni Wielkanoc oznaczającey, która 18 Kwietnia odprawi się. A jeśliby ten dzień był dniem Niedzielnym, Wielkanoc nie może być prędzey jak 25 Kwietnia, y w tym razie jest naypoznieyſza Wielkanoc.

26. PRZESTROGA. *Proroctw fałſzywych w Kalendarzach wſzelkich, ktore od przemysłu ludzkiego jedynie zawisły, należy wyſtrzegać się. Zwykli jednak niektorzy wydając Kalendarze, aby przez to pospolſtwu fałſzom wierzącemu podobali się, y teraz mieſzać niektore rzeczy od prawdy dalekie, jako to: nie pogody, woyny, śmierci Monarchow opowiadać, y tym podobne, czego żadnym okiem, ani żadnym przemysłem domniemać się nie można.*

Koniec.

GEOMETRYA
CZYLI
ZIEMIOMIERSTWO
NA
TRZY CZĘSCI
PODZIELONE,
DLA
POJĘCIA ŁATWIEYSZEGO
DO
PRAKTYKI
PRZYSTOSOWANE.

Naybarziey o to należy ſię ſtarać, iż: ktobykolwiek w tym tak pięknym mieście znaydował ſię, aby przez żaden ſpoſob Geometryi nie zaniedbywał, gdyż chociażdy ta nauka o rzeczy jakiey z daleka namieniała, nie powinnoby ſię pogardzać.

Plato w Kſiędze VII. o Rzeczypospolitey.

PRZEDMOWA.

GEOMETRYA, *ktòra ſię w tey Kſięgdze znayduje, jako jeſt w prywatnym poſiedzeniu zebrana; tak też dla prywatnego pożytku ułożona; nie zdało mi ſię więc, aby na publiczny widok ta zabawka z pod praſy wyniść miała, ktòra nic w ſobie nowego zawierać nie zdała ſię, przez coby ciekawość w Czytelniku doſkonałym wzbudzić ſię miała. Lecz z drugiey ſtrony*

miarkując iż: jeszcze w Polskim języku ksiąg mało mamy w tey materyi, sposobem łatwym ułożonych, to też mię szczegulnym sposobem zachęciło do wydania na widok publiczny; abym tym sposobem pożytek niejaki uczynił w kraju Polskim przykładającym się w Oyczystym języku do tey nauki, która jako z swojey istoty jest zabawna, y przyjemna, rozum ludzki poleruje, do wyższych nauk łatwo go przysposabiając, tak też pożytek publiczny narodowi całemu nie mały przynosi. Nie wchodzę tu przèto z okoliczności podaney w obszernieysze pochwały tey nauki, gdyż nie sądzę za rzecz

po-

potrzebną tam się zdobywać na słowy, gdzie rzecz przez się jest jasna, przez się jest widoczna, żadnemi nie przyćmiona trudnościami, każdy bowiem widzi y poznaje światłem rozumu objaśniony pożytek tey nauki, w każdym stanie, w każdey okoliczności, bądź w pokoju, bądź w czasie woyny, bądź żyjącemu dla ocalenia Rzeczypospolitey, bądź życie wiodącemu prywatne, znaydzie mówię zawsze nie zawodny w niey dla siebie pożytek.

Tu więc pilny Czytelniku pragnący pożytku na sam przod swego w pojęciu, y przeniknieniu doskonałym całey materyi, powtóre krajowego w potrze-

trzebie, pilnie maſz przeſtrzegać naprzod: abyś w przeniknieniu poprzedzających rzeczy, choćby ſię ci mniey potrzebne na pierwſze ſpóyrzenie zdawały, nie był leniwy, ale raczey one mocno w pamięć ſobie wrażay; powtòre nie unikay pracy tey, ktòrey przydłużſzey czaſem Geometrya w praktyce wyciągać zwykła, owſzem ſtoſującemi ſię do materyi przytrudnieyſze niektòre rzeczy praktyką objaśniay dla łatwieyſzego pojęcia, upewniam: iż tym ſamym przebywſzy, y przełamawſzy w początkach niektòre zachodzące trudności, uścieleſz ſobie drogę do jasnego poznania wſzelkich naſtępu-

pujących rzeczy, a tym ſamym pozytkować będzieſz z tey nauki, y czaſu na niey łożonego.

Nowość ſłow niektórych, czyli terminow wyraz, niech tu ni czyich nie obraża uſzu, które lubo nie tak brzmią w uſzach ludzkich nie przyzwyczajonych jeſzcze do nich, jako terminy Łacinſkie od dawnego czaſu używane, z czaſem jednak, gdy ſię przyzwyczajemy do nich, y tak ſię obeznamy jako z terminami Łacińſkiemi, pewnie naſtąpi: iż otarłſzy ſię o uſzy, we zwyczay, y powſzechne używanie wnidą. Ja, co do mnie należy, nie ſądziłem bez potrzeby w tey Kſięgze po nie-

których mieyscach używać Łaciny, po których toż ſamo, co w Łacinſkich terminach wyraża ſię, wyrażać można w Polſkich, jako naprzykład: Superficies, *Płaſzczyzna,* Soliditas, *Pełność,* Triangulum, *Troykąt,* Polygonum *Wielościan,* Diagonalis, *Przekątnia, y tym podobne, ktòre lubo wyborniey mogłyby ſię wyrazić w Polſkim języku, te jednak poddawſzy pod rozſądek pilnego czytelnika, kładnę przy nich y terminy Łacińſkie, by one w pamięć ſobie dobrze wprzòd wraziwſzy, używał potym podług upodobania, y woli.*

ZIEMIOMIERSTWA
CZĘŚĆ PIERWSZA
LINIOMIERSTWO
CZYLI
O ROZMIARZE SCIAN ALBO *LINII.*

1. DEFINICYA. *Geometrya* czyli *Ziemiomierſtwo*, jeſt nauka podająca ſpoſob do zmierzenia pewney wielkości, lub rozległości. A jako trojaka jeſt rozległość, *raz* bowiem rozciąga ſię tylko wzdłuż, *powtore:* wzdłuż y wſzerz, *potrzecie:* wzdłuż, wſzerz y w głąb, tak też *Ziemiomierſtwo* trzy części ma: W pierwſzey długość ſama niemająca głębokości ani też ſzerokości, pod miarę idzie, co ſię nazywa *Linią* u Ziemiomierzow, o ktorey pierwſza część Ziemiomierſtwa z Greckiego *Euthymetria* czyli *Liniomierſtwo*; W drugiey części płaſzczyzna czyli powierzchowność rzeczy *Superficies*, ktora ſię ſkłada z dwoch linii, biorąc jedną wzdłuż, drugą kładąc w ſzerz, o tey druga część *Epipedometria* czyli *Płaſzczyznomierſtwo;* W trzeciey części Ziemiomierſtwa ſame rzeczy jak ſą w ſobie, pod miarę idą, ktore ſię ſkładają z dłużyny, ſzerzyny y głębiny, o czym *Stereometria* czyli *Pełnościmierſtwo*.

2. DEFINICYA. *Punkt* czyli kropka, jeſt znak

 w wiel-

w wielkości nierozdzielny, ktory y w myśli nawet podziału żadnego mieć niemoże. *Punkt* jeſt początkiem każdey rozległości, tak właśnie jako jedność jeſt początkiem każdey liczby.

3. Defin. (F 1) Linia dwojaka jeſt: *Proſta y Krzywa*. Proſta będzie gdy od punktu A naznaczonego, do punktu B przez srzodek E, naymnieyſzego wygięcia nieczyniąc w bok, prowadzi ſię. Krzywa przeciwnie, gdy z niejakimś nakłonieniem w bok od tychże punktow ryſuje ſię, jaka jeſt na przykład ACB, lub też ADB &c. Linię ſamą tylko długość mającą Matematycy poymują myślą, jaka linia jeſt, naprzykład wyrażająca oddalenie dwoch mieysc od ſiebie.

4. *Wnieſienie*. Linia proſta jeſt naykrotſza, krzywe zaś ſą dłużſze; dla tego od punktu do punktu naznaczonego jedna proſta prowadzona być może, krzywych zaś barzo wiele, jako z figury pierwſzey daje ſię widzieć, a z tąd linia proſta nayzręczniey mierzyć może oddalenie dwoch mieysc.

5. Przestroga, *Miernicy w ſwoich rozmiarach używają ſznuru, ktory w Litwie zawiera łokci Litewſkich* 75; *Sznur ten dzieli ſię na częsci rownych* 10, *czyli prętow* 10, *pręt każdy na pręcikow* 10, *pręcik na* 10 *ławek, ławka na* 10 *laweczek y tak daley. Rozmierzywſzy przeto jaką rozległość wzdłuż, ktoraby niemiała żadney ſzerokości ani też gruboſci, poznajemy ile ta rozległość ma ſznurow, prętow, lub pręcikow &c wzdłuż rozciągających ſię. Pręt w Litwie będzie zawierał połosma łokcia, pręcik cwierci trzy łokcia.*

W praktyce Miernicy radzą używać ſznuru żelaznego mierney gruboſci, by zbyt nie był ciężki. Z nici bowiem pospolitych ſznur zwykł ſię

ſzbie-

zbiegać od rosy, a do tego, takowy sznur może się naciągnąć z jedney strony barziey niżeli z drugiey, zkąd błąd znaczny wyniknąłby.

Sznurow znak jest cyfra w gorze nad liczbą położona, prętow kreska jedna, pręcikow dwie kreski y tak daley. *Naprzykład*: gdybyś chciał znaczyć sznurow 8, prętow 5, pręcikow 9, pisać w ten sposob będziesz: $\overset{\circ}{8}.\dot{5},\ddot{9}$, albo też $\overset{\circ}{8},\dot{5}\ddot{9}$.

6. *Wniesienie*, Addycya, Subtrakcya, Multyplikacya y Dywizya części sznuru, tym się sposobem czyni, jakim frakcye dziesiątkowe zwykły się dodawać, odciągać, dzielić, albo też mnożyć; o czym że była obszerna nauka w Arytmetyce, przeto tu zamilczam, odsyłając pilnego czytelnika do Paragrafow 121, 123 y następujących Arytmetyki.

7. DEFIN. (F 2) *Cyrkuł* jest figura linią wygiętą zewsząd okrążona, ktorey wszystkie punkta od śrzodka w rowney są odległości. Linia cyrkuł czyniąca obwod cyrkułu, czyli *Circumferentia*.

Połowa obwodu APB *Semicyrkuł*. Czwarta część obwodu PSB *Quadrans*.

Mała jaka część obwodu RO *arcus* łuczek, czyli wygięcie.

Prosta w cyrkule naywiększa AB, albo PR *Diameter* czyli *Przedzielnia* przez sam srzodek cyrkułu przechodzi.

Prosta CO, albo CB, od śrzodka cyrkułu idąca, koniec na obwodzie cyrkułu mająca, *Semidiameter* Połdzielnia.

Prosta DS przez srzodek cyrkułu nie przechodząca *Chorda* czyli *Struna* nazywa się.

Część cyrkułu zawarta miedzy dwoma połdzielnemi y łuczkiem BCO, *Sector circuli* albo *Przesiek*.

Część cyrkułu zawarta miedzy struną y łuczkiem mnieyszym DPS, *Segmentum minus Odcinek mnieyszy*. Część także cyrkułu między struną y łuczkiem większym DRS, *Odcinek większy* zowie się.

8. *Wniesienie*. Nad linią prostą AB, obrawszy srzodek na mieyscu C, otwarciem cyrkla do upodabania Semicyrkuł tylko może być zarysowany, podobnym sposobem drugi semicyrkuł pod linią może się uczynić.

9. PRZESTROGA. *Każdego cyrkułu obwod dzielą Matematycy na części rownych* 360, *ktore gradusami nazywają, gradus każdy na rowne znowu części* 60 *nazywając one* minutami pierwszemi, *albo* szkrupułami, *szkrupuł każdy pierwszy dzielą na drugie szkrupuły* 60, *każdy szkrupuł drugi na trzecie szkrupuły* 60 *dzielą, y tak daley*. Semicyrkuł *przeto będzie miał* 180 *gradusow. Czwarta część cyrkułu gradusow* 90.

Znak gradusow jest cyfra w gorze nad liczbą położona, szkrupułow pierwszych kreska jedna, szkrupułow drugich dwie kreski, y tak daley, *naprzykład*, gradusow 25, minut pierwszych 38, drugich minut 40 tak znaczyć będziesz w pisaniu: $25^{\circ}, 38^{\prime}, 40^{\prime\prime}$. Addycya, Subtrakcya, Multyplikacya y Dywizya tak się tych części odbywa, jak liczb łamanych sześćdziesiątkowych (131 Aryt:).

10. DEFIN. (F 3) Linie Rowno-odległe, czyli *Parallelæ* AD, CB, są te, ktore na tey samey płaszczyznie zostając, jak chcąc długo pro-

prowadzone, zawſze od ſiebie jedną miarę zachowują. Cyrkuły rowno-odległe będą (F 4) gdy z tegoż ſamego śrzodka C zaryſują ſię.

11. *Propozycya* (F 3) Daney proſtey CB Rowno-odległę odryſować.

Spoſob pierwſzy. Obierz na daney proſtey CB dwa mieysca P, E; *Powtòre*, na mieyscu P jedną nogę cyrkla uſtanowiwſzy, otwarciem drugiey do upodobania ryſuy mały łuczek f n g, podobnym spoſobem uſtanowiwſzy nogę cyrkla na drugim mieyscu E pierwſzym otwarciem ryſuy 2gi łuczek m o n; *Na reſztę*, przez wypukłość naywiękſzą dwòch łuczkow n, o, prowadź linię proſtą A D, ta będzie rowno-odległa daney C B.

Dowod. Łuczkow dwòch wypukłość naywiękſza n, o, w rowney jeſt odległości z uczynienia od obranych mieysc p, e, na daney proſtey C B, zaczym y proſta A D rowno-odległość zachowuje od tychże mieysc p, e; przeto proſta A D będzie rowno-odległą do daney linii CB.

Spoſob 2gi. Do zarysowania dwòch linii rowno-odległych ſłuży inſtrument nazywający ſię *Rowno-odlegnik*, ten pospolicie w ſztuccach miedzy innemi inſtrumentami znayduje ſię, zrobiony z drzewa lub inney twardey materyi, ſkłada ſię z dwòch linijek jedney miary, y jedney ſzerokości, ktòre mogą ſię pomknąć w ktòrą chcąc ſtronę, (F. 116), wizerunek tego inſtrumentu ukazuje. Chcąc *Rownoodlegnika* użyć w praktyce, wprzòd go wyprobować należy, gdyż rzadko bywa dobrze dogodzony.

12. Przestroga. *Pierwſzego ſpoſobu mògłbyś użyć, gdyby potrzeba wyciągała, na ziemi rowno-odległą daney uczynić, lecz z tą rożnicą*

nicą, iż na mieyscach obranych P,E, *wbiy kije małe, do ktòrych uwiąż ſznuru część jaką, dopiero ſznuru tę część do rąk wziąwſzy z kijem, czyń na ziemi łuczki dwa małe, podobnym ſpoſobem jakoś czynił na papierze cyrklem wyżey* (11), *przez wypukłość naywiękſzą dwòch łuczkow prowadzona linia na ziemi, będzie ta ròwnoodległą daney.*

Linią proſtą jak chcąc wielką wyznaczać będzieſz na ziemi kiymi proſtemi, w ten ſpoſob: wbiy dwa kije proſte w ziemię w oddaleniu jakim od ſiebie, dopiero przyłożywſzy oko do wierzchu kija pierwſzego, patrz na wierzch kija drugiego, na reſztę podług promienia od oka idącego każ trzeci, czwarty, y daley kiy w ziemię proſto wbijać, te kije wyznaczać będą linią proſtą na ziemi.

13. Defin. (F5) Linie nakłonione, czyli nachilone *Convergentes* AB, CD, ſą te, ktòre z jedney ſtrony do ſiebie przychilają ſię, z drugiey znacznie ſię oddalają.

Linie zbiegłe (F6) *Concurrentes* AB, AC, będą, gdy ſię w jednym punkcie z ſobą złączą.

Linie krzyżowe (F7) *Secantes* AB, CD, gdy jedna drugą przecina w punkcie jakim.

14. *Definicya* (F6) *Kąt* jeſt dwòch linii zbiegłych w jednym punkcie złączenie, będzie *Proſto-ścienny* kąt, jeśli dwie linie proſte uczynią go; *Krzywościenny Sphæricus* gdy krzywe linie, czyli cyrkułu zbiegą ſię w jedno mieysce. Linie zbiegłe w kącie AB, lub AC *ściany*, punkt A w ktòrym ſię łączą ściany *wierzch* nazywą ſię.

Trojako kąt ſię wyraża: albo jedną literą z więkſzych, ktòra w wierzchu jeſt położona.

na. Albo jedną z mnieyſzych, ktòra w wierzchu miedzy ścianami zwykła ſię piſać. Albo też trzema literami, kładąc śrzodkiem tę, ktòra jeſt w wierzchu. *Naprzykład*, jeſt toż ſamo powiedzieć: Kąt A, albo kąt x, albo też kąt BAC.

15. *Wnieſienie I.* Kąt ten mnieyſzy jeſt, ktòrego ściany do ſiebie barziey nakłaniają ſię. Większy będzie kąt, gdy ściany jego większe będą miały oddalenie, chociaż to może być, iż jednego kąta mnieyſze, drugiego większe będą ściany, lecz gdyby nakłonienie jednakowe było w obydwoch kątach, takie kąty nazwą ſię rowne. Przeto chcąc poznać, ktòry z danych kątow jeſt większy, wzgląd mieć należy na nakłonienie ścian, nie zaś na ſame ściany w kąt wchodzące.

16. *Wnieſienie II.* Miara kątu proſtościennego, jeſt łuczek cyrkułu z wierzchu kąta ryſowany, zawarty miedzy dwoma ścianami kąta. Przeto wiedząc wiele ten łuczek graduſow zawiera, razem i miara kątu wiadoma będzie. Do zmierzenia kątow ſłuży Semicyrkuł, czyli *Transportator* (F 113), podzielony na 180 graduſow.

17. *Definicya* (F 8). Linia proſto-ſtojąca *Perpendicularis* AB jeſt, ktòra tak ſię wspiera na drugiey BC, iż na żadną barziey ſtronę nie jeſt nakłoniona. Jnſtrument w ſztuccach znayduiący ſię wyrażający dwie proſto-ſtojące, nazywa ſię *Norma* (F 18).

18. *Definicya.* Kąt proſtościenny, od kątow trojakie bierze imie, będzie bowiem proſty *Rectus*, gdy jego ściany (F 8) będą proſto ſtojące, naprzykład kąt ABC.

Sciśniony będzie kąt (F 9) *Acutus* ACE, gdy

gdy ściany jego do siebie mocno będą się przychilały.

Rozłomisty kąt *Obtusus* ECB, gdy ściany od siebie znacznie będą odchodzić.

19. *Wniesienie.* Kąt scisniony mnieyszy jest od prostego, kąt rozłomisty większy od prostego.

20. *Propozycya* (F 9). Miara kątu prostego jest czwarta część obwodu, czyli łuczek zawieraiący gradusow 90.

Dowod. Nad linią bowiem AB z punktu C, w ktorym się wspiera prosta DC na żadną stronę barziey nie nakłaniaiąc się, można zarysować semicyrkuł (x), ktory będzie miarą dwoch kątow prostych: DCB, DCA, zaczym jednego prostego, czwarta część cyrkułu, czyli łuczek zawieraiący gradusow 90, będzie miarą.

21. Defin. (F 9) Kąty poboczne *Anguli Contigui* ECA, ECB, maią jedną ścianę EC powszechną z wierzchem C, drugą ścianę AB w prost pomknięta.

22. *Propozycya.* Dwa kąty poboczne ACE, ECB rowne są dwom prostym czyli = 180 grad:

Dowod. Nad linią AB z powszechnego wierzchu C można uczynić Semicyrkuł, ktory będzie miarą dwoch kątow pobocznych (16) lecz semicyrkuł jest miarą dwoch kątow prostych (20), zaczym dwa kąty poboczne rowne są dwom prostym, czyli gradusom 180.

23. *Wniesienie.* Z tąd następuje: *Naprzod*; Jeśliby jeden z pobocznych był prostym kątem, drugi też takim być musi.

Powtore. Jeśliby dwa poboczne były rowne, oba kąty będą proste.

Potrzecie. Maiąc miarę wiadomą jednego kąta z pobocznych, drugiego razem wiadoma będzie, drugi bowiem jest dopełnieniem 180 gradusow;

Po-

Poczwarte. Kąty wſzyſtkie nad linią AB powſzechy kąt mające, czynią 180 graduſow.

24. *Definicya.* Kąty wierzchne *Verticales* (F 7) ſą, ktòre ſię czynią z linii krzyżowych AB, CD, y mają wierzchy naprzeciw ſiebie, to jeſt x, z, albo y, m,

25. *Propozycya.* Kąty wierzchne naprzeciw leżące ſą rowne ſobie, to ieſt kąt x = z.

Dowod. Dwa albowiem kąty poboczne, to jeſt kąt x złączony z kątem y = 180 gr. także inne dwa poboczne y + z = 180 gr. (22); przeto pierwſze dwa poboczne rowne ſą drugim, to jeſt x + y = y + z (Axiom: 3 Aryt:) lecz od dwòch rownych odciągnąwſzy też ſamą rzecz, to jeſt kąt powſzechny y, oſtatki zoſtaną rowne, czyli kąty wierzchne naprzeciw leżące będą rowne, x = z.

26. PRZESTROGA. *Jeśliby dla jakich przeſzkod kąta* x *niemożna było mierzyć, doſyć będzie mieć miarę jednego z trzech naſtępujących kątow, to jeſt kąta* y, *albo* z; *lub też* m; *Jednego bowiem miara wiadoma, uwiadomi y niedoſtępnego* x *kąta miarę.* Tak naprzykład, *gdyby kąt* z *zawierał graduſow* 30, *kąt* y, *miałby graduſow* 150, *kąt* x 30 *grad. gdyż ten kąt rowny kątowi* z.

27. *Propozycya.* Kąt zmierzyć Proſtościenny.

Spoſob (F 6) Jeśliby dany kąt był na papierze odryſowany, wziąwſzy *transportatora* przyłoż śrzodek jego do wierzchu A, połdzielnię zaś, czyli *Semidiametra* na ścienie AB danego kąta połòż, licz potym graduſy na *transportatorze* od ściany AB, aż do ściany AC, te będą miarą kąta danego BAC.

W polu tak poſtąpiſz: Wyznacz *naſamprzòd*

ścia-

ściany kąta ziemnego kiimi proſtemi (12). *Powtòre*, wzmocni ſtolik (F 118) do tego ſłużący nad wierzchem kąta ziemnego horyzontalnie. *Potrzecie*. Wbiwſzy ćwiek cienki na ſtoliku naprzeciw wierzchu kąta ziemnego, *dyoptrę* do niego przyłożyſz, (F 114) y naprowadzać ją będzieſz na ściany kąta ziemnego, ryſując linie na ſtoliku, te ci uczynią kąt ròwny ziemnemu, ponieważ nakłonienie ścian jednakowe będzie (15), *Na reſztę*, gdy kąta na ſtoliku zmierzyſz *transportatorem* podług wyżſzego ſpoſobu, będzieſz też miał miarę wiadomą kąta ziemnego, dòydzieſz bowiem ile òn graduſow mieć będzie.

Spoſob drugi. Mając *Aſtrolabium* (F 115) uſtanowiſz ten inſtrument w ſamym wierzchu kąta ziemnego, dopiero, naprowadź jego dyoptrę jedną na ścianę jedną kąta ziemnego, drugą dyoptrę na drugą ścianę kąta ziemnego, *nareſztę*, odlicz graduſy lub minuty na *transportatorze* między dwòma dyoptrami, te wyznaczać będą miarę kąta ziemnego.

28. *Propozycya*. Danemu kątowi ròwny uczynić drugi na innym mieyscu.

Spoſob (F 10) Niech będzie kąt dany ABC na papierze, chceſz mu uczynić inny ròwny na jakim mieyscu. Weź cyrkiel, ktòrego nogę jedną uſtanow na wierzchu B, drugą do upodobania nogę otworzywſzy, zaryſuy łuczek mały mn. *Powtòre*, na innym mieyscu zaryſowawſzy linię proſtą SE, z końca E otwarciem tymże cyrkla jak y wprzòd, ryſuy łuczek RO. *Potrzecie*, miarę łuczku mn, danego kąta ABC, cyrklem przenieś z punktu R na O, *Nareſztę*, z końca linii E przez znak O położony prowadź proſtę linię ED, będzieſz zatym miał kąt SED ròwny danemu ABC. *Spo-*

Sposob drugi. Możesz jeszcze Kąt uczynić rowny danemu A B C, pomocy *Transportatora* używszy, w ten sposob: Zmierz dany kąt A B C tym instrumentem jako wyżey (27) dopiero na danym mieyscu uczyń, by kąt S E D zawierał tyleż gradusow, ile zawiera kąt ABC, będzie z uczynienia kąt SED rowny ABC.

W polu łatwo kąt uczynisz rowny danemu na papierze A B C tym porządkiem, za pomocą stolika: Ustanow stolik na mieyscu danym w polu horyzontalnie, y przylep do jego płaszczyzny cwiartkę papieru z kątem danym A B C. *Powtore*, do ściany A B przyłoż dyoptrę, dopiero promień oka swego rzuciwszy przez dyoptry, każ wbijać kije prosto w ziemię podług promienia od oka idącego, toż samo czyń przyłożywszy dyoptrę do ściany drugiey B C kąta A B C, zatym wyznaczysz kiymi kąta na ziemi, ktory będzie rowny danemu A B C na papierze. Możesz jeszcze uczynić kąt rowny danemu w polu, mając do rąk *Astrolabium*; gdy się z tym instrumentem tak obchodzić będziesz w polu, jako z stolikiem.

29. Przestroga (F 35) *Stolik horyzontalnie będzie stał w polu, jeśli jego płaszczyzna zewsząd będzie w rowney odległości od ziemi. Do ustanowienia takiego mieć potrzeba instrument, ktory się nazywa* Mała ważka *albo* Gruntwaga, *figury bywa troykątney, lub kwadratowey, w wierzchu ma uwiązany sznurek z kulką, ktory na śrzodek nasady troykąta powinien padać, gdy ten instrument na płaszczyznie horyzontalney ustanawia się.*

30. *Propozycya.* Kąt, daney miary odrysować, *naprzykład* gradusow 30 na płaszczyznie jakiey.

Spo-

Sposob (F 10) Odrysuy wprzód prostę AB; *powtóre* przyłożywszy śrzodek Transportatora do końca B prosteyBA, póldzielnię zaś tegoż instrumentu na linii AB, odlicz 30 gradusow: przy końcu ich znak połóż, na mieyscu *naprzykład* m. *Na reszte*, prowadź prostę BC od końca linii B przez znak m, będziesz miał kąt odrysowany ABC danych gradusow 30.

31. Defin. (F 11) *Troykąt* jest figura trzema liniami okryta. Linia naprzeciw wierzchu *naprzykład* D leżąca EF *Nasada*, inne dwie proste DF, DE, w troykąt wchodzące *Scianami* nazywają się.

32. Defin. Troykąt od ścian trojakie imie bierze. Będzie bowiem Równościennym *Æquilaterum*, gdy wszystkie ściany będzie miał równe, taki jest w Figurze 11 troykąt DEF. Będzie Równobokim *Æquicurum*, gdy dwie ściany równe w nim będą, taki jest Troykąt (F 12) GLM. Będzie nareszte Różnościan (F 13) NOP *Scalenum*, gdy żadney ściany nie będzie miał równey.

33. Defin. (F 14) Troykąt od kątów, które weń wchodzą, takie bierze imiona, będzie Prostokąt ABC *Rectangulum*, gdy jeden prosty kąt będzie miał. Tempokąt *Obtusangulum* (F 13) gdy będzie jeden kąt większy od prostego, taki jest Troykąt NOP. Ostrokąt *Acutangulum* (F 12) gdy wszystkie kąty będą mnieysze od prostego, taki będzie Troykąt GLM.

34. Defin. (F 14) W Troykącie prostokątnym ABC ściana naprzeciw prostemu kątowi leżąca AC, nazywa się *Wiążnica Hypothenusa*; inne zaś dwie ściany w prosty kąt wchodzące *Podporami Catheti* nazywają się.

35. *Propozycya* (F 15) Z danych trzech linii pro-

prostych, z ktòrych dwie w jedną złączone, większe są od trzeciey, Troykąt odrysować.

Sposob. Imo. Niech będą dane trzy linie AB, CD, EF. Weź z tych pierwszą AB za nasadę Troykąta, y przenieś cyrklem na mieysce dane. *Powtòre.* otwarciem cyrkla drugiey linii CD z punkta B uczyń mały łuczek na mieyscu C. *Potrzecie*, otwarciem cyrkla trzeciey linii EF z końca A nasady Troykąta za pomocą cyrkla przetni pierwiey czyniony łuczek na mieyscu C. *Nareszte*, od przecięcia C do końcòw nasady A, B, gdy zarysujesz proste AC, CB, będziesz miał Troykąt odrysowany z danych trzech linii AB, CD, EF.

36. *Wniesienie.* Podobnym sposobem z jedney daney prostey Ròwnościennika; z dwòch danych Ròwnoboka odrysujesz. W Ròwnobokim bowiem, wziąwszy pierwszą prostę za nasadę, drugą cyrkla otwarciem z obydwòch bokow nasady położysz za ścianę Troykąta.

37. Defin. *Rdwne Figury* nazywają się, gdy jedna na drugą włożona przykryje części wszystkie pod sobą lażące. A zatym płaszczyzna gdy jest jedna drugiey podobna ròwna być niemoże, niemając części wszystkich jednostaynych.

38. *Propozycya* (F 16) Jeśliby w dwòch Troykątach były dwie ściany ròwne y kąt zawarty, w tym razie Troykąt pierwszy będzie ròwny drugiemu.

Dowod. Niech będzie w dwòch Troykątach ABC, DPO, ściana pierwsza BC = PO ściana druga AB = DP, kąt miedzy dwòma ścianami ròwnemi zawarty B = P, w tym razie cały troykąt pierwszy ABC, ròwny będzie drugiemu DPO. Gdyby bowiem troykąt pierwszy

ABC

ABC był wyrznięty, y włożony na troykąta drugiego DPO, ściana pierwsza BC okryłaby ścianę PO, kąt B, okryłby kąta P, ściana także druga AB okryłaby ścianę PD, ponieważ te części z wyrażenia są rowne, a zatym y koniec A ściany AB padłby na koniec D ściany PD, także koniec C okryłby końca O dwòch ścian rownych z uczynienia BC, PO, toć już y trzecia ściana AC okryłaby trzecią DO pomienionych dwòch troykątow, w ktòrych dwie ściany są rowne, y kąt zawarty, przeto dane dwa troykąty, w tym razie będą rowne, gdy będą miały dwie ściany rowne, y kąt zawarty.

39. *Propozycya* (F 16) Jeśliby w dwòch troykątach: jedna ściana była rowna, y kąty dwa przyległe, całe Troykąty y w tym razie będą rowne.

Dowod. Niech będzie w dwòch troykątach ABC, DPO, kąt pierwszy B = P, kąt drugi C = O, ściana BC = PO. Gdyby troykąt ABC był włożony na troykąta DPO, ściana BC okryłaby ścianę PO sobie rowną, kąt pierwszy B kąta P, kąt drugi C kąta O sobie rownego okryłby, a zatym y ściana AB padłaby na ścianę DP, także ściana AC na ścianę DO, ponieważ te ściany pod kątami rownemi leżą, przeto y wierzch A padłby na wierzch D, y przykryłby go, dla tego pierwszy troykąt ABC rowny byłby drugiemu DPO, w ktòrych jedna ściana jest rowna, y dwa kąty przyległe.

40. *Propozycya.* Danemu Troykątowi rowny odrysować na innym mieyscu.

Sposob. Jeśli danego Troykąta ściany trzy wszystkie są dane, przenieś te cyrkla otwarciem z danego troykąta na inne mieysce podług sposobu wyżey danego (35). Je-

Jeśliby dwie ściany były dane Troykąta, y kąt zawarty, ściany cyrklem przenośić będzieſz na mieysce obrane, kąt uczyniſz rowny danemu, Transportatora do tego używſzy (30).

Nareſztę, gdy będzie dana jedna ściana y kąty dwa przyległe w Troykącie, odryſuy *wprzòd* linię daną, *powtòre*, kąt na graduſach z jedney y drugiey ſtrony linii odlicz z Transportatora, *potrzecie*, ryſuy linie z obydwòch ſtron czyli bokòw pod odliczonemi graduſami, te w ktòrym mieyscu z ſobą ſię złączą, w tym mieyscu Troykąt będzie zakończony. Przez wſzyſtkie te trzy ſpoſoby uczyniſz troykąt rowny danemu na innym mieyscu.

41. *Propozycya* (F 17) W punkcie obranym na daney proſtey Proſto-ſtojącą wzmocnić.

Spoſob. Niech będzie dana proſta DE, punkt na niey obrany B, na ktorym tak ſię wzmocni proſtoſtojąca: *Popierwſze.* Na punkcie obranym B uſtanow jedną nogę cyrkla, otwarciem drugiey jakim chcąc, odetni z obuch ſtròn rowne części na daney proſtey BD, BE. *Powtòre.* Z mieysc D, E, otwarciem cyrkla do upodobania, uczyń przecięcie na mieyscu C w gòrze. *Potrzecie.* Od przecięcia C do punktu danego B ryſuy proſtę CB, ta będzie proſtoſtojącą w punkcie B do daney proſtey DE.

Dowod Przez ſię jasny, Troykąt bowiem DCB = ECB, albowiem wſzyſtkie ściany w pomienionych troykątach z uczynienia ſą rowne, przeto pierwſzy na drugiego troykąta gdyby był włożony okryłby go, dla tego y kąty poboczne x, z rowne ſobie ſą, to jeſt z nich jeden, y drugi będzie 90 graduſow (23) zawierał, a tak proſta BC na żadną ſtronę barziey ſię nie nakłania, y jeſt Proſto-ſtojącą.

Spo-

Sposob drugi. Weź Normę (F 18) BCE, ktòrey kąta C przyłoż do punktu danego (F 17) naprzykład B, ścianę zaś Normy jedną połòż na linii BE, dopiero podług drugiey ściany normy rysuy prostę BC, ta będzie prostostojącą w punkcie B do daney prostey DE. Tegoż sposobu użyjesz w polu gdyby potrzeba wyciągała Prostostoiącą wzmocnić na daney prostey DE z Normą przywiększą.

42. *Propozycya* (F 19) Prostę daną na dwie równe części podzielić.

Sposob pierwszy, 1mo. Ustanowiwszy jedną nogę cyrkla na końcu B daney linii uczyń mały łuczek drugą nogą cyrkla nad linią y pod linią, na mieyscach D,C. *Powtòre,* tymże otwarciem cyrkla z drugiegokońca linii A, wyższy y niższy łuczek przetniesz, prosta DC łącząca przecięcia, podzieli daną linię AB na dwie równe części w punkcie S.

Dowod. Przecięcia D,C, od końców daney linii A,B, są w rownym oddaleniu, zaczym linia DC na żadną stronę do daney AB barziey się nie nakłania, przeto śrzedni punkt S teyże prostey DC, jest w rowney odległości od końców A,B, dla tego część pierwsza daney linii AS, będzie rowna drugiey części SB.

Sposob drugi. Chcesz na ziemi daną prostę AB podzielić na dwie rowne części. Weź sznur y zmierz nim daną prostę. *Powtòre,* tę miarę złoż we dwoje, znacząc jey połowę cwiekiem lub szpilką. *Na resztę* znowu sznura rozciągni na daney prostey AB: y w ktòrym mieyscu bedzie się kończyć połowa sznura, w tym mieyscu wbiy kiy na ziemi na mieyscu S, te mieysce będzie śrzodkiem daney prostey AB.

43. *Propozycya* (F 20) Dany kąt podzielić na dwie rowne części. *Spo-*

Sposob. Niech będzie dany kąt do podzielenia EAF. *Popierwsze.* Ustanow nogę jedną cyrkla w wierzchu A, danego kąta EAF, y otwarciem do upodobania uczyń mały łuczek BD. *Powtóre.* Z punktu D otwarciem jakim chcąc cyrkla, czyń inny łuczek na mieyscu C, ktòrego z punktu B przetni tymże otwarciem cyrkla. *Nareszte*, od przecięcia C do wierzchu A rysuy Prostę AC, ta podzieli kąt danyEAF na dwa rowne, będzie bowiem kąt x = o.

Dowod. Ztwierdza się ta prawda równością dwoch Troykątow ABC, ADC, ściana albowiem AB = AD, także ściana BC = DC z uczynienia, trzecia ściana CA wchodzi do obydwoch troykątow, zaczym troykąt ACB włożony na troykąta ACD, okryje go ze wszystkim, przeto kąt x = o, a tak kąt dany EAF, podzielony jest na dwa kąty rowne.

44. *Propozycya* (F 21) W troykącie rownobokim ABC, kąty przyległe nasadzie są rowne, to jest kąt x = o.

Dowod. W troykącie bowiem Rownobokim, z wierzchu A spuszczona linia Prostostojąca AD do nasady BC, podzieli nasadę na dwie rowne części; przeto, troykąt rownoboki linią prosto stojącą podzieli się na dwa troykąty rowne ABD, y ACD. Sciana bowiem AB = AC w troykącie rownobokim, ściana AD jest powszechna obydwom troykątom, ściana też trzecia BD = DC, poniewaź Prosto-stojąca AD, dzieli nasadę Rownoboka na dwie rowne części, zaczym Troykąt ADC włożony na Troykąta ADB, okryje go ze wszystkiemi częściami, dla tego kąty przy nasadzie w Rownoboku są rowne, czyli kąt x = o.

45. *Uwiesienie I.* Poniewaź Troykąt Rownościen-

ścienny zawſze będzie Rownobokim, ktorąkolwiek jego ścianę wziąwſzy za naſadę, przeto w Troykącie Rownościennym wſzyſtkie kąty będą rowne.

46. *Wnieſienie II.* W Troykącie Rownobokim, że z wierzchu A można uczynić łuczek BMC, dla tego naſada BC, Troykąta ABC, możeſię uważać nakſztałt ſtruny czyli *Chordy* (7); zkąd te wnieść prawdy można:

Naprzod: Ze Proſto-ſtojąca ze śrzodka cyrkułu uczyniona, dzieli *Chordę* na dwie rowne części.

Powtore: Jeśliby linia od śrzodka cyrkułu idąca, dzieliła *Chordę* na dwie rowne części, będzie ta linia do teyże *Chordy* Proſto-ſtojącą.

Potrzecie: Jeśliby jaka linia była do śrzodka *Chordy* Proſto-ſtojącą, ta zapewnie przechodzić będzie przez śrzodek cyrkułu.

47. *Propozycya* (F 23) Z punktu obranego A, do daney linii BC, spuścić Proſto-ſtojącę.

Spoſob, 1*mo*. Uſtanow nogę jedną cyrkla na punkcie danym A, drugiey nogi otwarciem, połoź znaki z jedney y drugiey ſtrony daney linii na mieyscach B, C, *powtore*, z punktu C, otwarciem cyrkla jakim chcąc, ryſuy łuczek na mieyscu D, tymże ſamym otwarciem z drugiego punktu B, pierwiey łuczek na mieyscu D uczyniony, przetnieſz. *Nareſztę*, Proſta AR, od punktu A przez przecięcie D prowadzona, będzie Proſto-ſtojącą do daney BC.

Dowod. Proſtey AR, punkta dwa A, D, od znakow B, C, na daney linii uczynionych, w rownym ſą oddaleniu, zaczym proſta AR na żadną ſtronę do daney BC barziey ſię nie nakłania, przeto będzie do niey Proſto-ſtojącą.

Spoſob drugi. Wziąwſzy Normę, ścianę iey je-

jedną włoż na linię daną BC tak, by ściana druga złączyła się z punktem danym A. w tym położeniu rysuy prostę AR, ta będzie Prosto-jącą do daney BC.

48. Definicya. Troykąt lub inna figura będzie w cyrkuł wpisana w tym razie, gdy jey wszystkie kąty będą na obwodzie.

49. *Propozycya* (F 22) Dany Troykąt w cyrkuł wpisać.

Sposob. Niech będzie Troykąt ABC dany do wpisania w cyrkuł: 1*mo*: Ze śrzodka dwòch ścian Troykąta, AB; y CB; wznieć linie prostojące (42) 2*do*: W punkcie D, w ktòrym będą się schodzić dwie Prosto-stojące, ustanow jedną nogę cyrkla, otwarciem drugiey DA, lub DB, uczyń cyrkuł, obwod jego dotykać się będzie wszystkich kątòw Troykąta danego ABC.

Dowòd: Sciany Troykąta danego; mieysce zastępują *Chord*, lecz ze śrzodka *Chord* wzniecone Prosto-stojące przechodzą przez śrzodek cyrkułu (46); dla tego śrzodek cyrkułu wpisania Troykąta w cyrkuł tam być musi, gdzie się schodzą dwie Prosto-stojące ze śrzodka *Chord* wzniecone.

50. *Wniesienie.* Podobnym sposobem, trzy Punkta położone w rożnych mieyscach, jednak nie w prostey linii, obwodem cyrkułu opasać można. Albo danego cyrkułu, lub też wygięcia jakiego, nie wiadomy śrzodek może się wynaleść.

51. *Propozycya.* (F 13) Z danych dwòch ścian, y kąta naprzeciw ścienie jedney leżącego, Troykąt odrysować.

Sposob. Niech będą dwie ściany dane NO, OP, kąt N naprzeciw ścienie OP leżący. Rysuy *naprzòd* ścianę pierwszą NO. *Powtòre,*

 przy

przy końcu linii N, uczyń kąt rowny danemu. *Potrzecie*, pod kątem uczynionym N ryſuy jak chcąc linię wielką N P. *Poczwarte*, z końca O linii NO, otwarciem linii 2giey daney OP, przetni linię kątną N P, na mieyscu P, będzieſz miał Troykąt N O P uczyniony z danych dwòch linii, y kąta naprzeciw jedney daney leżącego.

52. Defin. (F 24) Dwie linie proſte Rowno-odległe A B, C D, przeciąwſzy Poprzeczna EF, uczyni ośm kątow, cztery *zewnętrzne*, x, z, r, u, cztéry też wnętrzne: s, m, n, o. Kąty m, n, także s, o, ktòre ſą wewnątrz z przeciwney ſtrony poprzeczney, Obopolne *Alterni*. Kąty m, o, także s, n, Wnętrzne z jedneyże ſtrony. *Interni ad eandem partem poſiti*. Podobnym spoſobem kąty x, r, także z, u, *Zewnętrzne z jedneyże ſtrony*. Nareſztę kąty x, u, albo z, r, *Zewnętrzne przeciwne* nazywają ſię.

53. *Propozycya*. (F 24) Kąty Zewnętrzne rowne ſą Wnętrznym z jedney ſtrony leżącym, to jeſt kąt x = n. Kąt z = o, kąt s = r.

Dowod. Poprzeczna bowiem E F, będąc proſtą, jednakowo ſię nakłania do dwòch Rowno-odległych A B, C D, ale że rowność kątow na tey ſię wspiera prawdzie, aby jednakowe miały nakłonienie ścian (15), zaczym naſtąpi: iż kąt z = o, kąt x = n, kąt s = r, to jeſt zewnętrzne, rowne ſą wnętrznym z jedney ſtrony leżącym.

54. *Propozycya* (F 24) Kąty Obopolne ſą rowne, czyli kąt s = o, kąt m = n.

Dowod. W wyżſzey Propozycyi (53) dowiedliśmy, iż kąt wnętrzny m, rowny zewnętrznemu u z jedney ſtrony leżącemu, lecz kąt u = n Wierzchnemu (25), zaczym y kąt m, rowny będzie kątowi n, czyli kąty Obopolne ſą rowne.

55. *Propozycya.* Wnętrzne kąty z jedney ſtrony leżące, rowne ſą 180 graduſom, czyli dwom kątom proſtym. (F 24)

Dowod. Kąty dwa Poboczne, czyli z+m = 180 gr. (22), lecz kąt zewnętrzny z, rowny wnętrznemu o, z jedney ſtrony leżącemu, (53), dla tego kąta z, mieysce zaſtąpić może kąt wnętrzny o, a zatym kąt m, złączony z kątem o, uczyni 180 gr. czyli kąty Wnętrzne z jedney ſtrony leżące = 180 gr.

56. *Wnieſienie.* Jle razy dwie proſte przecinając Poprzeczna, uczyni albo kąt zewnętrzny rowny wnętrznemu z jedney ſtrony leżącemu; Albo kąty Obopolne rowne; lub też dwa kąty wnętrzne z jedney ſtrony leżące będą rowne 180 graduſom, tyle razy te dwie proſte przecięte od poprzeczney, będą ſobie Rowno-odległe.

57. *Propozycya.* (F 25) W każdym Troykącie ſumma trzech kątow czyni 180 graduſow.

Dowod. Abyś poznał doſkonaley tę prawdę, przez wierzch A danego Troykąta, ryſuy Rowno-odległę DE naſadzie B C, po zaryſowaniu Rowno-odległey przez wierzch, uyrzyſz trzy kąty: r, s, m, przy wierzchu, ktore za miarę będą miały Semicyrkuł, czyli 180 graduſow (23), lecz że kąt Obopolny r = u, także kąt m = x (54), przeto kąta r, mieysce zaſtępować może kąt u, także kąta m kąt x; a jako trzy kąty: r + s + m czyniły 180 graduſow, tak też trzy kąty w Troykącie A B C, czyli u + s + x uczynią 180 graduſow.

58. *Wnieſienie I.* Jeśliby w jakim Troykącie był jeden kąt Proſtym, lub Rozłomiſtym, inne dwa Sciśnione być muſzą, będą bowiem dwa razem reſztą 180 graduſow.

59. *Wnieſienie II.* W Troykącie Tępokątnym miawſzy miarę dwòch kątòw, trzeciego też kąta miara tayna nie będzie, ponieważ trzeci będzie reſztą 180 graduſow.

60. *Wnieſienie III.* W Troykącie Ròwnobokim doſzedłſzy miary jednego kąta, dwòch pozoſtałych kątòw miara wiadomą będzie, albowiem w Troykącie Ròwno-bokim, kąty przy naſadzie ſą ſobie ròwne.

61. *Wnieſienie IV.* W Troykącie Ròwnościennym każdy kąt zawierać będzie graduſow 60.

62. *Wnieſienie V.* W dwòch Troykątach, jeśliby dwa kąty pojedynczo biorąc, były ròwne dwòm kątom drugiego Troykątą, w tym razie y trzeci kąt trzeciemu ròwny być muſi.

63. *Propozycya.* (F 26) Kąt Zewnętrzny x, w każdym Troykącie, ròwny jeſt dwòm kątom wnętrznym naprzeciw leżącym, czyli kątowi m + n.

Dowod. Scianę Troykąta B C D, jedną B D powiękſz wproſt, będzięſz miał kąta zewnętrznego x, ktòry że jeſt ròwny dwòm naprzeciw leżącym m + n, tak dowodzę: Kąty dwa poboczne x + o = 180 gr. (22); Podobnym spoſobem w Troykącie BCD zbior trzech kątow: o + m + n = 180 gr. (57), lecz podług (Ax: 3 Aryt.) Jeśliby dwie rzeczy pojedyncze biorąc, ròwne były trzeciey, natenczas y między ſobą owe równe będą, dla tego pierwſze dwa kąty poboczne ròwne będą trzem kątom Troykąta, czyli x + o = o + m + n, teraz od ſumm ròwnych odciągnąwſzy powſzechny kąt o, oſtatki ròwne będą, czyli zewnętrzny kąt x, ròwny wnętrznym dwòm naprzeciw leżącym m + n.

64.

64. *Propozycya.* (F 27) Na końcu daney linii Prosto-stojącę wzniecić.

Sposob. 1mo. Nad częścią B D daney prostey BC uczyń Troykąt Rownościenny BED. *Powtore.* Scianę ED cyrklem przenieś z mieysca E na A, prosta łącząca te dwa punkta A,B, będzie Prosto-stojącą do daney linii BC w punkcie, czyli końcu B

Dowod. Troykąt BED z uczynienia jest rownośeienny, przeto kąt n, będzie zawierał gradusow 60 (61), już zaś kąt zewnętrzny r, rowny będzie dwom wnętrznym naprzeciw leżącym x + u, czyli zawierać będzie 120 gradusow (63), w Troykącie zaś Rownobokim BEA, mając miarę kąta jednego czyli r, pozostałych dwoch miara nie tayna będzie (60); będą bowiem te dwa pozostałe zawierać gradusow 60, lecz że ten kąt s rowny kątowi m (44), z tey przyczyny kąt s, zawierać będzie gradusow 30, ktory złączony z kątem x, uczyni gradusow 90, więc linia AB jest Prosto-stojącą do linii BC.

65. Defin. (F28) Troykąty *podobne* są te, ktore mają wszystkie kąty rowne, pojedyncze biorąc. Tak naprzykład: Gdyby był Troykąt większy ABC, mnieyszy d e o, w ktorych kąty wszystkie pojedyncze biorąc znaydują się rowne, to jest kąt d = A, kąt e = B, kąt także trzeci o = C, będzie w tym razie Troykąt mnieyszy d e o, *podobny większemu* ABC.

66. *Propozycya.* (F 29) Prosta DE, przeciąwszy sciany Troykąta ABC, Rowną-ododległość zachowując od nasady BC, zostawi po sobie części jednakową proporcyę zachowujących do całych ścian.

Do-

Dowod. Zaryſowawſzy proſtę DE Równo-odległę od naſady BC Troykąta ABC przez wierzch A, zmyśl onę powoli do naſady ſpuſzczającą ſię, zawſze jednak od naſady Równo-odległość zachowując, gdy tak proſta DE, do naſady BC zniżając ſię czwartą lub trzecią część końcem jednym oddzieli ściany AB, takąż część y drugiey ściany AC, Troykąta ABC swoim równym spuſzczeniem ſię oddzielić muſi, ponieważ ściany AB, AC, są niby drogami jakiemiś dla linii DE, do naſady BC dążącey, y równie ſię spuſzczającey, dla dla tego ścian odciętych cząſtki do całych ſwoich ścian jednakową proporcyę zachowywać będą, to jeſt, tak ſię będzie miała cząſtka jedney ściany do całey ſwojey ściany, jak ſię będzie miała cząſtka drugiey ściany do całey ſwojey ściany, czyli AD : AB = AE : AC.

67. *Wnieſienie I.* Ponieważ odciągniona proporcya nie mieſza terminow proporcyonalnych (86 Aryt.), dla tego y reſzty ścian, będą w jedney proporcyi do całych ſwoich ścian. Tak z proporcyi naſtępującey AB : AD = AC : AE, uczynić można odciągnionę proporcyę w ten spoſob: AB — AD : AB = AC — AE : AC, to jeſt, BD : AB = EC : AC, albo AB — DA : DA = AC — AE : AE, czyli BD : AD = EC : AE; czyli część jedna do części drugiey teyże ściany, w takiey będzie proporcyi, w ktòrey część pierwſza drugiey ściany do części drugiey.

68. *Wnieſienie II.* (F 28) W Troykątach podobnych naſady taką miedzy ſobą zachowają proporcyę, jaką y ściany. Włożywſzy bowiem Troykąt mnieyſzy d e o, na więkſzy ABC, ściany mnieyſzego Troykąta d e, d o, kączyć ſię będą na ścianach więkſzego Troykąta AB, AC

w pun-

w punktach e, o; A zatym taka proporcya uczynić się może: jak się będzie miała ściana mnieyszego Troykąta, do ściany większego Troykąta, w takiey proporcyi zostawać będzie nasada mnieyszego, do nasady większego Troykąta, czyli de:AB=eo:BC.

69. *Propozycya.* (F 30) Danym trzem prostym czwartę proporcyonalnę wynaleść.

Sposob. Uczyniwszy kąt jak chcąc wielki BAC, obeymi cyrklem pierwszą z danych A, y przenieś z wierzchu kąta A na mieysce D, drugą z danych B, tymże cyrklem objąwszy z wierzchu A, przenieś na drugę ścianę kąta, znak kładąc na mieyscu E, trzecią z danych C przenieś z mieysca D na G. *Narészte*, złączywszy końce pierwszey y drugiey linii Prostą DE, uczyń jey przez znak G Równo-odległę GF (11), linią FE będzie czwartą proporcyonalną pożądaną.

Dowod. Prosta GF jest Równo-odległa pierwszey DE z uczynienia, zaczym proporcya tę mieyscę będzie miała: AD:AE=DG:EF. (66).

70. *Wnieśienie I.* Jeśliby dwie dane były proste w liniach, 3cię proporcyonalną dwóm danym w ten sposob wynaydziesz: Pierwszę z danych przenieś z wierzchu kąta A, na ścianę AD, drugę z danych z tegoż wierzchu A na E drugą ścianę kąta, y znowu tęż samę 2gę z mieysca D na G, dopiero złączywszy punkta D, E prostą DE, uczyń oney Równo-odległę GF, przez punkt G, prosta FE będzie trzecią proporcyonalną do pierwszych dwóch danych, jako z tey proporcyi daje się widzieć AD:AE =DG:EF, lecz że na drugim y trzecim mieyscu jest taż sama linia położona, przeto EF będzie trzecią proporcyonalną.

71. *Wnieſienie II.* Gdy będą dane trzy proſte przywiękſze, czwartę proporcyonalną w ten ſpoſob wynaazłbyś: Pierwſzą z danych objąwſzy cyrklem przenieś z wierzchu A kąta na mieysce D, drugą z wierzchu A na mieysce E, trzecią z tegoż wierzchu kąta A na mieysce G, czwarta w tym razie proporcyonalna do pierwſzych trzech danych będzie AF;

72. *Propozycya.* (F31) Daną proſtę RS podzielić na wiele chcąc części rowne, naprzykład 6,

Spoſob, 1*mo.* Ryſuy proſtę jak chcąc wielkę BC, dopiero cyrklem na linii BC oddziel tyle części rownych, ile potrzeba wyciąga, *naprzykład*, w tym razie 6. *Powtore*, nad ſześcią częściami BD uczyniwſzy Troykąt Rownościenny ABD, danę Proſtę RS przenieś cyrklem na ściany Troykąta, z wierzchu A na mieysca E, F. *Potrzecie*. Punkta E, F, w ktorych ſię zakończyła dana linia, złącz proſtą EF, *Poczwarte.* Z wierzchu A Troykąta do naſady jego ſzoſtych części, x, m, p, &c, prowadź proſte Ax, Am, Ap, &c te podzielą danę RS, czyli EF jey rowną, na 6 części rowne. Przy końcu tey pierwſzey części podam inny ſpoſob podzielenia daney proſtey na rowne części.

Dowod. Proſta EF zachowuje Rowno-odległość od naſady Troykąta BD, przeto można będzie taką uczynić proporcyę, mowiąc: jak ſię będzie miała ściana większego Troykąta do naſady ſwojey, taką też zachowa proporcyę ściana mnieyſzego Troykąta do swojey nasady, czyli AB:BD = AE:EF, Ale w Troykącie większym ściana AB rowna naſadzie BD z uczynienia, przeto y w mnieyſzym Troykącie ściana AE, rowna będzie naſadzie EF, czy-

li

li daney RS. Dla pokazania iż prosta EF czyli RS podzielona jest na rowne części sześć, taką ustanow proporcyę AB:Bx = AE:Eg, ale drugi termin proporcyonalny, jest szostą częścią całey nasady czyli pierwszego terminu, przeto y 4ty termin Eg, będzie szostą częścią całey nasady EF, czyli trzeciego terminu. A zatym dana prosta RS podzielona została na rowne części sześć.

73. *Wniesienie.* Jeślibyś pragnął daną RS podzielić nie już na rowne części, lecz na takie części, na jakie jest podzielona jnna dana, naprzykład TU. Postąpisz w ten sposob: nad daną TU, uczyń Troykąt Rownościenny, dopiero przeniosłszy prostę RS na sciany Troykąta uczynionego, do znakow p, r, h, gdy zarysujesz proste, te podzielą danę RS na takie części, na jakie była podzielona inna TU.

74. Defin. *Skala miernicza*, jest instrument, albo figura na papierze odrysowana, na ktorey daje się widzieć sznur z swemi częściami dziesiątemi y setnemi, czyli *prętami* y *prędcikami.*

75. *Propozycya.* (F 32) Skalę Mierniczą odrysować.

Sposob. 1mo. Rysuy Prostę BF do upodobania jak chcąc, wielką, na ktorey cyrkla otwarciem jakim chcąc części rowne 10 odetniesz, naprzykład, od B do C. *Powtore*, na końcu B wznieciwszy Prosto-stojącę BA, podziel ją innym cyrkla otwarciem, lub też tym samym na rowne części 10. *Potrzecie.* Przez dziesiąte części Prosto-stojącey AB, rysuy rowno-odległe prostey BF, *Poczwarte.* Koniec Prosto-stojącey A, y dziesiątą część linii BC, złącz prostą AO, ktorey rysuy Rowno-odległe przez wszystkie dziesiątę części BC, w punkcie

kcie zaś C wznieciſz Proſto-ſtojącę CD, czyli Równo-odległę A B. *Popiąte:* Objąwſzy cyrklem dzieſięć części B C, przenieś je z mieysca C na E, także z mieysca E na F y daley, jeśliby mieysce pozwalało. *Nareſztę,* przez znaki uczynione na mieyscach E, F ryſuy Równo-odległe G E, F S, Proſto-ſtojącey D C, będzieſz zatym miał odrysowanę Skalę Mierniczą. Na tey Skali jeśli linia B C nazwać ſię ma *Sznurem*, części jey dzieſiąte, B o, o w, w h, &c będą *prętami*, liniyki zaś r s, t u, x p, &c zawarte miedzy Proſto-ſtojącą A B, y poprzeczną A o, będą *pręcikami.*

Dowod, Ta prawda daje ſię widzieć z podobieńſtwa Troykątów A r s, A B o, &c (65) których ściany w taką proporcyę ułożyć można A B : A r = B o : r s, czyli wyraźniey mówiąc, jak ſię będzie miała ściana większego Troykąta do ściany mnieyſzego Troykąta, w tey też proporcyi będzie naſada większego Troykąta do nasady mnieyſzego Troykąta; lecz że drugi termin czyli ściana mnieyſzego Troykąta jeſt dzieſiątą częścią pierwſzego terminu z uczynienia, zaczym y czwarty termin, albo nasada mnieyſzego Troykąta, będzie dzieſiątą częścią naſady większego Troykąta, czyli B o, ale B o jeſt *prętem*, dla tego r s, będzie *pręcikiem.* Podobnym spoſobem można ukazać, iż liniyka t u, wyrażać będzie dwa *pręciki*, liniyka x p, trzy *pręciki*, y tak daley.

76. *Wnieſienie.* Z tąd łatwo każdy wnieść może, iż liniyka r s, będzie ſetną częścią całey B C, gdyż y pręcik jeſt ſetną częścią ſznuru. Y to też każdy przez ſię może miarkować jaką ſztuką liniykę B o małę podzieliliśmy na dzieſięć równych części, taką też, tęż ſamę liniy-

liniykę Bo możnaby podzielić na więcey części równych, czyli na tyle części, na wieleby części równych podzielona była linia BA. Dla tego linia BA niekoniecznie ma czynić kąt Prosty z Prostą BF, ale mogłaby uczynić rozłomisty lub sciśniony.

77. Przestroga. *Skalę Mierniczą jakiey chcąc wielkości odrysować możesz, podług potrzeby y mieysca wyciągającego. Większą skalę będziesz rysował, gdybyś małą część ziemi na papier pragnął przenieść, mnieyszą przeciwnie, gdybyś większą część ziemi na papierze wyrażał. Do tego jeśliby czas nie pozwalał trzy miary na Skali wyrazić, czyli* sznury, pręty y pręciki, *dosyć będzie naprędce dwie ukazać czyli* sznury y pręty.

78. Przestroga. *Używają Miernicy Skali w przenoszeniu figur, których pragną mieć wyobrażenie przed oczyma.* Naprzykład. *Gdybyś pragnął mieć wyrażony Troykąt na papierze, któregoś w polu widział, y miałeś ściany jego zmierzone; to jest ściana piérwsza* naprzykład *czyniła* 156, *druga* 12, *trzecia* 177. *Weź do rąk Skalę z cyrklem, y ustanawiay jedną nogę cyrkla na mieyscu* g. *drugą na mieyscu* q, *liniyka* g q *zawierać będzie* 156. *Podobnym sposobem liniyka* Em *na Skali równa będzie* 12, *liniyka* i f *na teyże Skali, zamykać będzie* 177. Na resztę, *ze trzech linii danych odrysuy Troykąt na papierze* (35), *ten będzie podobny owemu, któregoś widział w polu, y ściany miałeś zmierzone. Użyjesz jeszcze Skali w praktyce, gdy-*

byś

byś niewiadomey linii pragnął wiedzieć miarę; w tym razie obeymi ją cyrklem, y przenieś na Skalę, przenioslſzy, doydzieſz ile ona zamykać będzie ſznurow, prętow, lub pręcikow.

79. *Propozycya.* (F 33) Danych dwóch mieysc przyſtępnych A, B, odległość zmierzyć, chociażby ſznuru wproſt dla jakich przeſzkod zarzucić niemożna było od mieysca jednego A do mieysca drugiego B.

Spoſob pierwſzy. Na mieyscu trzecim C, z ktoregobyś mógł widzieć mieysca doſtępne A, B, uſtanow ſtolik horyzontalnie, y do płaſzczyzny jego przylep arkuſz papieru. *Powtóre.* Do obranego punktu na ſtoliku c, przyłoż dyoptrę, y naprowadź ją na mieysca doſtępne A, B, ryſując linie na ſtoliku a c, b c, po każdym naprowadzeniu dyoptry. *Potrzecie.* Mierz odległość ſtolika od mieysc doſtępnych C A, C B, ſznurem, ktorey ze Skali wziąwſzy miarę cyrklem przenieś z punktu C na mieysce a, także z punktu c na b, liniyka b a, cyrklem na Skalę przenieſiona mierzy odległość dwóch mieysc doſtępnych A B,

Dowod. Troykąt na ſtoliku uczyniony a c b, podobny ziemnemu A C B, zaczym można uczynić taką proporcyę: jak ſię będzie miała ściana mnieyſzego Troykąta do ściany większego Troykąta, w takiey też proporcyi będzie naſada mnieyſzego Troykąta do naſady większego Troykąta, czyli a c : AC = a b : A B, ale ściana mnieyſzego Troykąta a c na Skali, jeſt równa ścienie A C większego Troykąta, zaczym y nasada a b z teyże Skali będzie równa dwóch mieysc oddaleniom A B.

Spoſob drugi. Mając *Aſtrolabium* (F 115), zmierz inſtrumentem tym kąta C (F 33), ſznurem

tem ściany CA, CB, czyli oddalenie ſtolika od mieysc doſtępnych mierz; nareſztę maiąc Transportatora y Skalę, możeſz odryſować Troykąt acb, podobny większemu ACB, w którym liniyka ab ze Skali ukaże odległość dwóch mieysc AB doſtępnych.

Spoſob trzeci.. (F 34). 1*mo*. Obierz mieysce trzecie C, zkądbyś mogł widzieć mieysca doſtępne A,B. y na nim wbiy kiy proſto. 2*do*. Zmierz ſznurem od kija C do mieysca doſtępnego A oddalenie, którę przenieś w tył od kija C na mieysce D wproſt; Podobnym ſpoſobem oddalenia CB miarę, przenieś z C na D, na mieyscach D, E, w których miara ſię zakończyła, dla znaku wbiy kije proſto w ziemię. Nareſztę zmierz oddalenie dwóch kijow D, E, te będzie równe odległości dwóch mieysc AB przyſtępnych.

Dowod przez ſię jasny, albowiem Troykąty dwa są równe, gdy maią dwie ściany równe y kąt zawarty (38), w tym razie Troykąt CDE uczyniony jeſt z dwóch ścian y kąta, ściana bowiem CD = CB, ściana CE = CA z uczynienia, kąt C wierzchny równy naprzeciw ſobie leżącemu, dla tego cały Troykąt CDE = CAB, y ściana DE ſznurem zmierzona oddalenie dwóch mieysc AB mierzy.

80. Przestroga. *Gdyby dla jakich przeſzkod całey linii* AC *w tył niemożna było przenieść, w tym razie, trzecią naprzykład część, lub czwartą całey* AC *przenieś z mieyſca* C *na* P; *podobnym ſpoſobem trzecią, lub czwartą część całey* CB, *przenieſieſz z mieysca* C *na* G. *Ściana* GP, *Troykąta* CGP *zmierzona ukaże trzecią, lub czwartą część odległości dwóch mieysc* AB. *Będzie bowiem Troykąt* CGP *podobny Troy-*

ką-

kątowi ABC, *dla tego ściany tych dwoch Troykątow proporcyę jednakową zachowywać będą: czyli w tey proporcyi będzie ściana mnieyszego Troykąta* CG, *do ściany większego Troykąta* CB, *w ktorey jest ściana druga* GP *mnieyszego Troykąta, do ściany drugiey* AB *większego Troykąta, lecz gdy ściana pierwsza mnieyszego Troykąta będzie połową naprzykład ściany większego Troykąta z uczynienia, będzie też y ściana druga mnieyszego Troykąta* GP, *połową oddalenia dwoch mieysc dostępnych* AB.

81. *Propozycya.* (F 30) Odległość dwoch mieysc zmierzyć, z ktorych jedne jest dostępne B, drugie niedostępne A.

Sposob pierwszy. Naprzod Obierz trzecie mieysce C, z ktoregobyś mogł widzieć oba mieysca do zmierzenia należące dostępne B, y niedostępne A; na tym więc trzecim mieyscu wbiwszy kiy prosto w ziemię, zmierz odległość od kija do mieysca dostępnego, czyli linię CB, ktorą wraz przenieś w tył wprost z C na D, uważając by kiy na mieyscach C, D, był w prostey linii z mieyscem dostępnym B. *Powtore.* Stanąwszy na mieyscu D, uczyń by ten kąt był rowny kątowi B, (28) y wraz każ wytknąć kiymi ścianę DE kątną. *Potrecie.* Po ścienie DE idąc z kijem, uważay ktore na niey mieysce będzie w prostey linii z kijem na mieyscu O wbitym, y mieyscem niedostępnym A, znalazłszy taki punkt ziemny E, wbiy tam kiy prosto w ziemię. *Nareszte.* Zmierz ścianę DE, ta ukaże odległość dwoch mieysc AB, z ktorych jedne jest dostępne B, z trzeciego mieysca C, drugie niedostępne A.

Dowod. Troykąt ACB rowny Troykątowi CDE z uczynienia, ma bowiem jedną ścianę

nę równą, y dwa kąty przyległe, to jest: ściana CB = CD, kąt D = B z uczynienia, kąt też drugi C równy kątowi O, ponieważ są oba wierzchne naprzeciw leżące § 25, dla tego y ściana DE równa będzie AB § 39, przeto zmierzywszy ścianę DE sznurem, będziesz też miał zmierzoną odległość dwóch mieysc, z których jest jedne dostępne, drugie niedostępne.

Sposob drugi. (F 37) *Naprzód.* Obrawszy mieysce trzecie C, jako w wyższym sposobie § 81, wbiy na tym mieyscu kiy prosto w ziemię, na mieyscu zaś dostępnym B wzmocnisz stolik horyzontalnie. *Powtóre.* Dyoptrę przyłoż do punktu b na stoliku obranego naprzeciw ziemnego kąta B, y naprowadź ją na mieysce niedostępne A, także na kiy C, rysując kąt na stoliku abc. *Potrzecie.* Od stolika do kija zmierz ścianę BC sznurem, którey miarę cyrklem ze Skali wziąwszy, przenieś z kątą b na mieysce c. *Poczwarte.* Stolik z tego mieysca przenieś na stanowisko C, gdzie tak wzmocnisz, aby przecięcie c na stoliku, było naprzeciw C ziemnemu punktowi, w którym kiy był wbity, linia zaś cb katna była naprowadzona na kiy B, który się wbił w ziemię na mieyscu stolika, czego za pomocą dyoptry łatwo dokażesz. *Popiąte.* Na tym mieyscu do przecięcia c przyłoż dyoptrę, y naprowadź ją na mieysce niedostępne A, rysując na stoliku linię ac. Liniyka ab objęta cyrklem, y na Skalę przeniesiona, ukaże odległość dwóch mieysc, z których jedne jest dostępne, drugie niedostępne.

Przyczyna jasna. Troykąt bowiem abc na stoliku, podobny będzie Troykątowi ABC, który się uważa na ziemi, zaczym y ściany ich będą proporcyonalne; Będzie albowiem bc ściana

C mniey-

mnieyſzego Troykąta do ściany BC większego Troykąta w tey proporcyi, w którey ściana druga a b mnieyſzego Troykąta, do ściany AB większego Troykąta; lecz że ściana cb, ze Skali ukazuje miarę ściany CB; przeto y liniyka ab na teyże Skali ukaże odległość dwóch mieysc A, B, z których jeſt jedne doſtępne, drugie nie doſtępne.

Spoſob trzeci. (F 38) Niech będzie do zmierzenia dana odległość ED; doſtępna D, niedoſtępna E. Na mieyscu D doſtępnym ſtanąwſzy z Kwadratem Mierniczym, kąt onego A, przyłoż do oka, dopiero patrząc na ścianę AC, naprowadź promień twego oka na mieysce niedoſtępne E, w tym naprowadzeniu uważay na którym graduſie nić z kulką będzie, przelicz potym gradusy na łuczku BO będące, te będą miarą kąta A, w Troykącie EAD. *Nareſztę.* Uczyń Troykąt mgf na karcie czyſtey podobny ziemnemu ADE z dwóch kątow danych, y ściany przyległey, to jeſt: ściana mg, niech będzie równa wysokości twego oka AD, kąt m, w Troykącie mnieyſzym, równy EAD, kąt g proſty, równy kątowi D proſtemu.

Z proporcyi naſtępującey mg : AD = fg : DE, doydzieſz odległości dwóch mieysc, z których jeſt jedne doſtępne, drugie nie doſtępne; Jako bowiem pierwſzy termin mg, czyli wysokość Troykąta mnieyſzego ukazuje wysokość twego oka na Skali, tak też y trzeci termin fg, na teyże Skali, ukaże odległość ED do zmierzenia daną.

82. *Propozycya.* (F 39) Zmierzyć dwóch mieysc niedoſtępnych odległość.

Spoſob. Na płaſzczyznie ziemney, czyli równinie, obierz dwa ſtanowiſka: D, C, z których-

rychbyś mógł widzieć mieysca niedostępne: A, B. Na stanowisku pierwszym C, ustanow stolik horyzontalnie, na stanowisku drugim D, kiy prosto wbiy w ziemię. *Powtóre.* Przyłożywszy dyoptrę do punktu c, naprowadź ją na mieysca A, B, niedostępne, y na stanowisko D, rysując kąty: bca, acd; *Potrzecie.* Zmierz odległość stolika od stanowiska D C, sznurem, miarę tę ze Skali cyrklem objąwszy, przenieś z kąta c na d. *Poczwarte.* Stolik z stanowiska tego C, przenieś na drugie mieysce D, na którym tak go wzmacniać będziesz, jako w wyższey Propozycyi powiedzieliśmy, to jest aby punkt d na stoliku był naprzeciw D ziemnemu, linia zaś d e kątna na kiy C naprowadzona była. *Naresztę.* Wziąwszy dyoptrę przyłoż ją do punktu d, y rysuy proste: d a, d b, uważając w których one mieyscach przecinać się będą z pierwiey uczynionemi na stanowisku C liniyka.ni, prosta a b łącząca przecięcia dwóch linii, na Skalę przeniesiona, ukaże dwóch mieysc A B niedostępnych odległość.

Dowod z wyższych jest dość jasny: Troykąty bowiem na stoliku odrysowane są podobne tym, które się na ziemi uważają, czyli Troykąt a d c, podobny ziemnemu A D C, także Troykąt drugi b d c na stoliku, podobny ziemnemu B D C, dla tego ściany naprzeciw kątom równym leżące, będą miały jednakową proporcyę.

83. Przestroga. *Mierniczy we wszystkich tych rozmiarach, ma mieć osobliwszą uwagę, aby w zbyt małym oddaleniu nie obierał stanowisk; aby kije wbite w ziemię, kąt prosty z nią uczyniły, Także aby stolik od horyzontalney linii nie*

był zmylony, te bowiem błędy rozmiar naybarziey mieſzają, y wątpliwym czynią.

84. *Propozycya.* (F 40) Doſtępną wysokość zmierzyć.

Spoſob pierwſzy. Naprzod. Na płaſzczyznie rowney wbiy dwa kije proſto w ziemię, jeden na mieyscu F mnieyſzy, drugi na mieyscu D większy; tak: aby ci patrzącemu na koniec kija mnieyſzego E, promień od oka idący przechodził przez koniec kija większego C, y wierzch A wyſokości; *Powtore.* ſznur wziąwſzy mierz trzy proſte: *pierwſzą*, odległość dwoch kijow F D, *drugą*, przewyżkę dwoch kijow P C, *trzecią*, oddalenie kija mnieyſzego od wyſokości daney F B. *Nareſztę*, taka uſtanow proporcyę mowiąc: *Jak ſię ma odległość dwoch kijow do przewyżki dwoch kijow; tak ſię będzie miała odległość kija mnieyſzego od wyſokości, do wyſokości daney*, czyli E P : C P = E R : R A; Do czwartey proporcyonalney wynalezioney w liczbach, §. 83 Aryt: lub w liniach (69), jeśli przydaſz wyſokość kija mnieyſzego F E, będzieſz miał zmierzonę całe doſtępną wyſokość A B:

Przyczyna jeſt jasna tey roboty, ponieważ Troykąt mnieyſzy C P E, podobny więkſzemu A R E, zaczym y ściany ich będą proporcyonalne.

Spoſob 2gi. Na rowney płaſzczyznie przy daney wyſokości wbiy proſto w ziemię kiy dnia pogodnego, *Powtore*, zmierz cień rzucony od kija, cień wyſokości jedney pory, y kija wyſokość. *Nareſztę*, uſtanow proporcyę mowiąc: *Jak ſię ma cień rzucony od kija do cienia wyſokości jakiey, tak ſię będzie miała wyſokość kija do wyſokości daney, ktorey żądaſz mieć miarę,*

czwar-

czwarta proporcyonalna wynaleziona w liczbach, lub w liniach, rzetelną wyſokość okazywać będzie.

Spoſob trzeci. (F41) 1mo. Na równym mieyscu uſtanow ſtolik tak: aby brzeg jego ED zachowywał równę odległość od ziemi CB. *Powtóre.* Ryſuy na ſtoliku Proſtę bc, Równo-odległę brzegowi ſtolika DE. *Potrzecie.* Do punktu c, przyłożywſzy dyoptrę, naprowadź ją na ſam wierzch wyſokości A, ryſując linię ac, która z pierwſzą uczyni kąt acb. *Poczwarte.* Zmierz oddalenie ſtolika od wyſokości, czyli linię CB, którey miarę ze Skali wziąwſzy, przenieś z kąta c na b. *Nareſzte.* Na końcu b, proſtey cb, wznieć Proſto-ſtojącę ab, ta na Skalę przenieſiona ukaże wyſokość AO, do którey gdy przydaſz wyſokość ſtolika, będzieſz miał zmierzoną całę wyſokość doſtępną AB.

Troykąt albowiem mnieyſzy tym spoſobem uczyniony acb, podobny jeſt większemu ACO, zaczym y ściany ich będą proporcyonalne, będzie bowiem, cb:CO = ab:OA. Do czwartey proporcyonalney jeśli ſie przyda wyſokość ſtolika, wynaydzie ſię zupełna wyſokość daney naprzykład wieży.

Spoſob czwarty. (F42) Niech będzie dana wyſokość AB naprzykład wieży, Kwadrat Mierniczy miawſzy, mógłbyś ją w ten spoſob zmierzyć: *Naprzód.* Kwadratu Mierniczego kąt E, zwróć na wierzch wyſokości A, oko przyłożywſzy do końca ściany Kwadratu Mierniczego D. *Powtóre.* W tym ułożeniu Kwadrata Mierniczego przytrzymay kulkę F z nicią, liczbę graduſow na łuczku FD w Kwadracie naznacz, y mieysce ziemne C; Kąt FED w Kwa-

w Kwadracie, będzie równy kątowi B A C, kulka bowiem na nici E F wiſząca, jeſt Równoodległa wyſokości A B, zaczym czyni kąt zewnętrzny równy wnętrznemu z jedney ſtrony leżącemu (53). *Potrzecie.* Zmierz ſznurem linię C B, y ze Skali przenieś z mieysca m, na o. *Poczwarte.* Na końcu m, proſtey m o, wznieć Proſto-ſtojącę l m, jak chcąc wielkę, z drugiego zaś końca o, teyże Proſtey m o, uczyń kąt m o l, równy kątowi F E D w Kwadracie Mierniczym. *Nareſztę.* Sciana l m, Troykąta l m o przenieſiona na Skalę, ukaże doſtępną wyſokość A B;

Troykąt w tym razie mały l m o, będzie podobny większemu A B C, zaczym y ściany ich będą proporcyonalne, czyli będzie m o : B C = l m : A B. Lecz że pierwſzy termin w tey proporcyi równy drugiemu z uczynienia, przeto y trzeci termin na Skalę przenieſiony, ukaże wyſokość A B doſtępną.

85. *Propozycya.* (F. 43) Niedoſtępną wyſokość zmierzyć.

Spoſob. *1mo.* Obierz dwa ſtanowiſka C, D, w znacznym oddaleniu. Na pierwſzym z nich, czyli D, wbiy kiy proſto w ziemię, na drugim czyli C, wzmocniſz ſtolik brzegiem do góry, tak jednak: aby brzeg jego jeden, był w równey odległości od ziemi. *Powtore.* Ryſuy na ſtoliku linię pierwſzą d c, Równo-odległą od brzegu ſtolika, drugą a c po naprowadzeniu dyoptry na wierzch wyſokości A, zmierz potym ſznurem odległość ſtolika od kija D C, y ze Skali przenieś jey miarę z kąta c na d. *Potrzecie.* Na mieyscu tym C wbiy kiy, ſtolik zaś przenieś na ſtanowiſko D, gdzie go tak wzmocniſz, aby przecięcie d, było naprze-

eiw

ciw ziemnemu mieyscowi D, na ktòrym kiy był wbity. *Poczwarte.* Dyoptrę przyłożywszy do przecięcia d, naprowadź ię na wierzch wysokości A, rysując prostę a d; *Nareszte*, od przecięcia a, spuść do prostey d c daley pomknietey Prosto-stojęcę a b (47), to na Skali ukaże miarę wysokości A E, do ktòrey gdy przydasz wysokość stolika, wynidzie w summie cała wysokość niedostępna A β.

Dowod. Funduje się na podobieństwie Troykątow na stoliku, y powietrzu imaginacyą uczynionych, to jest będzie Troykąt mały a d c na stoliku, podobny większemu A D C, drugi Troykąt mały a d b, podobny większewu A D B, na powietrzu imaginacyą uczynionemu. Zaczym y ściany ich będą proporcyonalne; Będzie bowiem d c : D C = d a : D A. Z ktòrey proporcyi dochodzisz, iż liniyka d a, na Skalę przeniesiona ukazuje miarę linii d A; ponieważ y pierwszy termin, na teyże Skali ukazuje miarę dwòch stanowisk D C z uczynienia. Drugą proporcyę tym porządkiem uczynisz, a d : A D = a b : A B. Z ktòrey proporcyi dochodzisz, iż trzeci termin na Skalę przeniesiony, ukaże miarę czwartego terminu, czyli wysokości; gdyż y pierwszy termin miarę drugiego terminu oznacza.

Sposob drugi. (F. 40) 1*mo*. Szukay odległości stanowiska od wieży F B, tym sposobem jako dwòch mieysc odległość się wynalazła, z ktòrych jedne było dostępne, drugie niedostępne (81). *Powtòre.* Wbiy kiy pierwszy prosto w ziemię na stanowisku F, drugi na mieyscu D, tak: aby promień od oka przyłożonego do końca E kija pierwszego, przechodził przez koniec kija drugiego C, y

wy-

wysokości A. *Potrzecie.* Zmierz odległość dwóch kijow DF, y przewyżkę ich PC; *Nareszte.* Taką ustanow proporcyę, PE : PC = ER : RA. Do czwartey proporcyonalney w liczbach, lub w liniach, gdy dodasz wysokość kija mnieyszego, summa ta ukaże niedostępney wysokości miarę (81).

86. PRZESTROGA. *W rozmiarze wysokości jakieykolwiek daney, wzgląd mieć należy: Aby kije na równinie ziemney wbijały się, y stolik na takieyże równinie ustanawiać się powinien; gdyż jeśliby znaczna była wyniosłość wysokości, lub kijow, w tym razie nie stolika wysokość masz dodawać, ale raczey* (F 41) *liniykę* oB *będącą w wysokości, ktorą łatwo zmierzysz w dostępney wysokości.*

87. *Propozycya.* (F 44) Wysokość y szerokość góry zmierzyć.

Sposob. Wszedłszy na wyżynę góry, wbiy kiy AB w Prostokąt z ziemią, drugi kiy przy końcu góry F każ wbić tey miary, aby promień oka twego od końca A początek wziąwszy, przechodził przez koniec E, kija na końcu góry wbitego, y dotykał się płaszczyzny ziemney H, punkt ten ziemny H każ zaznaczyć. Możesz jeszcze na płaszczyznie górney wzmocnić kiy D, zwłaszcza gdyby spadzistość jey daleko się rozciągała. Chcąc już wynaleść wysokość góry, taką ustanowisz proporcyę, HE : EF = HA : AG. Trzy pierwsze są dane, ponieważ łatwo mogą się zmierzyć sznurem, zaczym y czwarta proporcyonalna w liczbach, lub w liniach; łatwo się wynaydzie; Od 4tey proporcyonalney odrzuć miarę kija AB na gorze będącego, reszta ukaże sprawiedliwą wysokość góry BG.

Ma-

Mając wysokość góry, szerokość FG teyże góry wynaydziesz, taką ustanowiwszy proporcyę, HE:HF = HA:HG. Od czwartey proporcyonalney odrzuć odstęp od góry do znaku HF, reszta FG, będzie szerokością jedney strony góry. Z drugiey strony podobnym sposobem szerokość GO, gdy wynaydziesz, złącz tę w jedną summę z pierwszą, summa ci ukaże całą szerokość FR góry daney.

88. Przestroga .(Tab: VII. F. 112) *Miawszy wysokość góry* FD, *łatwo na górze będąc zmierzysz odległość mieysca jakiego od góry* FE, *w ten sposob: Wzmocni na górze* D *stolik tak: by brzeg jego był Równo-odległy od poziomey zyzny ziemney.* Powtóre. *Uczyń na stoliku jedną linię* bc, *zachowującą Równo-odległość od brzegu stolika, drugą Prosto-stojącą* ab *do pierwszey.* Potrzecie *Wynaleziony wysokości góry miarę weź ze Skali cyrklem, y przenieś ją z kąta* b, *na mieysce* a. Poczwarte. *Do końca* a *dyoptrę przyłożywszy, naprowadź ją na mieysce* E, *tu przytrzymawszy dyoptrę, rysuy linię* ac. *W Troykącie* abc, *liniyka* bc *na Skale przeniesiona, uwiadomi cię, jak dalekie jest mieysce* E *od góry, na którey zostajesz. Będzie bowiem Troykąt* abc, *podobny większemu* aFE, *zaczym y ściany ich będą proporcyonalne.*

89. Przestroga II. *Grunta w zamianę dane nie powinny się cenić z płaszczyzn pochyłych, które w górę postępuią, lecz z Horyzontalnych, czyli dołem leżących. Chociaż bowiem górzysta płaszczyzna więcey mieysca zaymuje od równey, jako się na oko daje widzieć każdemu; ale że w tey mierze pożytek powinien się uważać, nie mnogość rzeczy, z tey przyczyny górzyste mieysca od spadzistych różnić się nie po-*

powinny. *Do tego, tyle domow, drzew, lub innych rzeczy na gorzyſtey płaſzczyznie, ile na dolney mieści ſię, z przyczyny: że każda rzecz w Proſtokąt rośnie, domy w Proſtokąt budują ſię. Lubo nie przeczę temu, że na gorney płaſzczyznie więcey ziarna mieścić ſię może, niż na dolney, atoli że każda rzecz w Proſtokąt rośnie, przeto jedne drugie tłumiąc, nie pozwalają więcey wydać kłoſow gorney płaſzczyznie od dolney. A dayrny jeſzcze, że więcey kłoſow będzie na gorney, niżli na dolney, tamte jednak mnieyſze będą, z przyczyny ſuchego powietrza, te zaś buynieyſze, y wyżſze, gdyż więcey wigoru tym udziela ziemia, niżli tamtym.*

90. Defin. (F 45) Jnſtrument ſłużący do poznania spadziſtſzego mieysca jednego od drugiego, jeſt *Ważka*, czyli *Gruntwaga*. Nayproſtſza y naylepſza w tym razie będzie, gdy linia AB przy końcu mająca dyoptry z drugą linią CD, śrzodkiem ſię złączy w Proſtokąt, na ktorey ciężar D zawieſzony znayduje ſię. Im dłużſze będą proſte AB, CD, tymteż lepiey ſię uda dzieło przedſięwzięte. Do tego jeśliby na mieyscu dyoptr, ſzkła do perspektyw ſłużące włożone były z włoskami na krzyż przeciętemi, dalſze mieysca lepieyby ſię doyrzały.

91. Przestroga. (F 45) *Należy też wprzod nim przyſtąpiſz do poznania wyſokości mieysc, przygotować dwa, lub trzy kije spiczaſte* HR, *z tabliczką* O, *ktora na śrzodku ſwoim powinna mieć krzyż biały, by tym łatwiey Proſtę prowadzić można było z mieysca jednego na drugie. Tabliczka ta na ſzrubach pomykać ſię będzie, aby podług potrzeby można było ją podwyżſzyć, lub poniżyć.*

92. *Propozycya.* (F 46) Z danych dwoch mieysc poznać, ktore jest wyższe, ktore też niższe.

Sposob pierwszy. Gdy nie zbyt w dalekim położeniu dwa mieysca dane znaydują się, naprzykład B, G, tak postąpisz: Na punktach końcowych B, G, wbiy kiy z tabliczkami w Prostokąt do ziemi, na środku D, Ważkę horyzontalnie ustanow. Przez dyoptry Ważki patrz na kije owe, każąc podwyższać, lub poniżać tabliczki póty, póki na krzyż biały nie naprowadzisz oka twego. Zmierz na koniec wysokość kijow, A B, G F, y odciągni od większey mnieyszą miarę, reszta ukaże rożnicę dwóch mieysc danych, B, G.

Dowod. Prosta AF, od wygiętey w okrągłości ziemi mało się co różni, dla małego oddalenia od siebie danych mieysc dwóch, przeto można ją mieć za horyzontalną. Aże proste MB, EG, zostają miedzy Równo-odległemi, przeto równe będą sobie; a tak przewyżka EG kijow: AB, FG, ukazuje różnicę dwóch mieysc danych, B, G, od środka ziemi.

Sposob drugi. (F 47) Gdy mieysca dane w większym oddaleniu będą, aniżeli wprzód, tak postąpisz: Wbiy kiy na mieyscu wyższym B, jako y w wyższym sposobie z tabliczką, y odmierzywszy sznurow naprzykład 6, wbiy drugi kiy na mieyscu R:. środkiem zaś między temi kiymi, Ważkę na mieyscu D ustanowisz. *Powtore.* Przez dyoptry ważki patrząc na kije wbite, każ znaczyć tabliczkami punkta, A, E; miarę zaś tych kijow na pugillaresie pisz. *Potrzecie.* Postąpiwszy daley od mieysca R do M, wbiy kiy do ziemi w Prostokąt na mieyscu M, Ważkę zaś ustanow na mieyscu G, dopiero

toż ſamo tu czyń, co y pierwiey, to jeſt, każ znaczyć tabliczkami punkta, F, N, na kijach, miarę zaś na pugillareſie notuy. *Nareſzte.* Miarę kijow A B + F R, złącz w jednę ſummę, w drugę ſummę miary R F + N M mnieyſzych kijow; teraz odciągni od większey ſummy mnieyſzą, reſzta ukazować będzie różnicę dwòch mieysc ziemnych, M,B. Z ktòrych mieysce B, wyżſzym ſię być ukaże od drugiego mieysca M. Podobnie poſtąpiſz, gdyby większe było oddalenie dwòch mieysc, aniżeli przykład dany uczy.

93. *Wnieſienie.* Jeśliby danych dwòch mieysc spadziſtość nie jednoſtayna była, to jeſt: z gòry na doł płaſzczyzna dana nie równie ſię spuſzczała, ale raz w gòrę, powtòre w doł, y znowu w gòrę y w doł znizała ſię. W tym razie mierz *wprzod* ſpoſobem podanym wyżſzość mieysc, *powtòre* niżſzość, czyli ich zniżenie ſię, *potrzecie*, zbierz w jedną ſummę linie wyrażające wyżſzość mieysc, w drugą ſummę zniżenie ſię innych mieysc, odciągni *nakoniec*, mnieyſzą ſummę od większey; reſzta wyrażać będzie, ktòre z danych mieysc jeſt wyżſze, ktòre niżſze.

Lecz abyś wyobrażenie należytym ſpoſobem na papierze takiego mieysca tym łatwiey uczynił, mierzyć będzieſz ſtanowiſk odległość, y kąty na tych ſtanowiſkach naypilniey, ktòre uczyniły linie ſtanowiſk; tę także pilność zachowaſz w poznawaniu y doyściu, ktòreby z danych dwòch mieysc wyżſze, lub niżſze było.

94. Przestroga I. *Spoſob poznania mieysc ſpadziſtych, lub gòrzyſtych ſłuży do prowadzenia duktu wody, czyli kopania kanałow, rowow,*

wow, rur zakładania, y tym podobnych rzeczy. Własność bowiem wody ta jest: iż w tę stronę impetem swoim płynie, w którę stronę jest większa spadzistość ziemi, y jey koryto. Zaczym w prowadzeniu duktu wody, cały przemysł na tym zawisł, abyś zrozumiał położenie mieysca, czyli może mieć spadzistość przyzwoitą, aby z mieysca jednego na drugie, mogła być prowadzona woda.

95. PRZLSTROGA II. *Można jeszcze spadzistość dwòch mieysc ukazać prostszym sposobem, niemając instrumentow do tego wynalazku zdolnych, tym naprzykład porządkiem: Na mieyscu, z ktòrego ma być prowadzona woda, ku mieyscu, dokąd ma być prowadzona, podług* oddalenia *naprzykład krokow* 600, *wystaw w Prostokąt na dwòch mieyscach jedney miary koły. Na pierwszym ustanow linię dyoptryczną horyzontalnie, na drugim cel jaki,* powtòre, *rzuć ku naznaczonemu celowi przez dyoptry promień oka twego; Jeżeli tedy ten cel ròwno padnie na promień rzucony* od *oka, znak jest; iż te dwa mieysca są horyzontalnie z sobą, jedno nad drugie nie jest wyższe, zaczym dukt wody niemoże być naturalnym spadkiem, chiba kopaniem kanałow. Jeżeli cel wyższy jest nad promień oka, dopieroż jest mieysce niesposobne do prowadzenia wody, gdyż jest wyższey sytuacyi nad mieysce początku wody. Jeżeli zaś cel jest niższy nad promień oka, znak jest spadzistości prowadzenia wody, ponieważ same oko pokazuje spadzistość mieysca. Z tey tedy sytuacyi, patrzając z tymże nieodmiennym wysokości dyoptryczney linii położeniem, chociażby naydalsza była odległość początku wody od mieysca, dokąd ma być prowadzona, osądzisz*

ła-

two, czyli ſpoſobne jeſt mieysce do duktu wody, czyli niespoſobne.

96. DEFIN. (F 49) Kąt *Srzodka cyrkułu* BED jeſt, gdy wierzch jego będzie w ſamym śrzodku cyrkułu. *Kąt Obwodu* BAD jeſt, ktòrego wierzch dotyka ſię obwodu.

97. *Propozycya.* Kąt *Srzodka cyrkułu* r, we dwoje powiękſzony jeſt od Kąta *Obwodu* x, jeśliby ſię te dwa kąty na tym ſamym łuczku BD wspierały.

Dowod. W Troykącie EAB Równościennym, kąty przy naſadzie, x, s, ſą równe (44), kąt też zewnętrzny r, równy dwóm wnętrznym x+s, naprzeciw leżącym (63), lecz że te wnętrzne ſą równe ſobie, (45) przeto zewnętrzny kąt r, czyli kąt Srzodka cyrkułu, we dwoje jeſt powiękſzony od kąta x wnętrznego na Obwodzie będącego.

98. *Wnieſienie I.* Kąt Obwodu ma za miarę połowę łuczku, na ktòrym ſię wspierają jego ściany. Dla tego kąt znaydujący ſię na Semicyrkule BAC, jeſt Proſtym.

Z tąd też naſtępuje: iż jeśliby kto pragnął doświadczyć dobroci Normy, wierzch jey położywſzy na Obwodzie uważać powinien, czyli ściany przechodzą przez przecięcia Obwodu, y Przedzielney BC; przechodząc bowiem przez te punkta, ukazują dobroć Normy.

99. *Wnieſienie II.* Z tąd też łatwy spoſob wynika wzniecenia Proſto-ſtojącey na końcu A, daney Proſtey AC. Uſtanowiwſzy bowiem jednę nogę cyrkła do upodobania na mieyscu naprzykład e, drugę na punkcie danym A, otwarciem e A ryſuje ſię cyrkuł. Powtòre, od przecięcia c, cyrkułu z daną linią AC ryſuje ſię Przedzielnia CB; Proſtà A B; łącząca koniec

je-

jeden A, drugi B koniec Przedzielney, będzie Prosto-stojącą do daney AC, ponieważ kąt B AC jest na Semicyrkule, y ma za miarę pòł Semicyrkułu, czyli łuczek o gradusach 90.

100. *Propozycya.* (F 48) Miedzy dwòma danemi śrzednią proporcyonalnę wynaleść.

Sposob. 1mo. Złącz dwie proste dane: AB, CD, w jedną Prostę EG; przeniosłszy cyrklem, pierwszą z E na mieysce F, drugą z F na G. *Powtore.* Szukay punktu śrzedniego linii EG (42). *Potrzecie.* Ze śrzodka O wynalezionego, nad linią EG odrysuy Semicyrkuł EHG. *Poczwarte.* Z punktu F, w ktòrym się złączyły dwie dane Proste, wznieć Prosto-stojącę FH, ta będzie śrzednią proporcyonalną miedzy dwòma danemi.

Dowod. Trzy tu są Troykąty sobie podobne: pierwszy naywiększy EHG, drugi EHF, trzeci HFG. Ze Troykąt drugi EHF podobny naywiększemu EHG łatwo jest dowieść, ponieważ kąty pojedyncze biorąc, ròwne są w tych dwòch Troykątach, to jest: kąt x Prosty, ròwny EHG Prostemu (98); kąt drugi s, jest należący do obydwòch Troykątòw, zaczym y trzeci kąt EHF, ròwny trzeciemu o, w naywiększym Troykącie będącemu. Podobnym sposobem można ukazać, iż y trzeci Troykąt HFG podobny temuż naywiększemu EHG; Kąt bowiem r Prosty ròwny EHG Prostemu (98), kąt drugi o, jest powszechny obydwom Troykątom, przeto y 3ci kąt w tych dwòch Troykątach ròwny będzie; Aże ściany naprzeciw kątom Ròwnym leżące, zachowują jednakową proporcyę (68), przeto ustanowiwszy taką proporcyę: EF : FH = FH : FG, poznać można, iż FH Prosto-stojąca jest

śrzed-

śrzednią proporcyonalną miedzy dwiema danemi AB, CD, czyli EF, FG.

101. *Wnieſienie.* Z tąd też naſtępuje: Iż każda Proſto-ſtojąca do Przedzielney w cyrkule jeſt śrzednią proporcyonalną między częścią jedną Przedzielney, y drugą.

Jeślibyś pragnął mieć Srzednią proporcyonalną miedzy dwiema danemi proſtemi przydłużſzemi nieco, przenieść one możeſz cyrklem z jednego punktu E, to jeſt: pierwſzą, czyli mnieyſzą, z końca linii E na mieysce F, drugą linię więkſzą naprzykład, z tegoż końca E, na mieysce G. W tym razie linia EH będzie Srzednią proporcyonalną między EF; EG.

102. PRZESTROGA. *Do pierwſzey części Ziemiomierſtwa należałoby Propozycyę przyłożyć:* Jak z daney Przedzielney w cyrkule każdym, wynaleść miarę Obwodu, czyli Obwod cyrkułu wyproſtować. *Lecz ta rzecz jeſt tey trudności, że biegłych nawet Matematykow umysły przezwycięża. Jeſzcze bowiem żaden do tych czas z naydoſkonalſzych, do wyproſtowania Obwodu w cyrkule, nie ukazał ſpoſobu, ktoryby ſię wspierał na początkach poprzedzających Matematycznych. Przeto w tey części Propozycyę opuściwſzy,* Wyproſtowania Obwodu w każdym cyrkule, *kładnę proporcyę do wyproſtowania Obwodu w każdym cyrkule, ktorą wynaleźli sławni Matematycy:* Archimedes, Ceuleniuſz, Mecyuſz, *każdey Przedzielney do Obwodu ſwego:*

Podług *Ceuleniuſza*, Przedzielnia do swego Obwodu zachowuje proporcyę: 100:314

Podług *Archimedesa*, Przedzielnia do Obwodu ma proporcyę naſtępującey liczby: - - 7:22

Podług *Mecyuſza*. Przedzielnia do Obwodu jeſt w proporcyi liczby: 113:355

Dla tego mając miarę wiadomą Przedzielney w danym jakim cyrkule, Obwodu wymiar wynaydzieſz z czwartą proporcyonalną Geometryczną (§83. Aryt). Naprzykład gdyby Przedzielnia była pewnego cyrkułu 245.

Podług Archimedeſa, Obwod tego cyrkułu wynaydzieſz w czwartym proporcyonalnym terminie, taką uſtanowiwſzy proporcyę: - 7:22 = 245:770

Podług Ceuleniuſza taką uczyniſz proporcyę - - 100:314 = 245:7693

Podług Mecyuſza: 113:355 = 245:7696

Przeciwnym ſpoſobem, mając Obwodu miarę, Przedzielnię wynaydzieſz łatwo tę proporcyę uſtanowiwſzy: - - - - 22: 7 = 770 :245

Albo podług Ceuleniuſza: 314:100 = 7693:245

Albo podług Mecyuſza: 355:113 = 7696:245

103. *Wnieſienie I.* Ponieważ w każdym cyrkule, Przedzielnia do Obwodu jednoſtayną zachowuje proporcyę; jako; 7:22; albo 100:314; albo jeſzcze 113:355. Przeto Obwody cyrkułow tę będą miały proporcyę, jakę ich Przedzielnie; albo Połdzielnie miedzy ſobą.

104 *Wnieſienie II.* Mając miarę na prętach; lub pręcikach całego Obwodu; można też wynaleść łatwo miarę łuczku jakiegokolwiek w cyrkule, byleby wiadome były graduſy owego łuczku; taką czyniąc proporcyę: Jeżeli

cały Obwod cyrkułu zawierający graduſow 360, czyni $770''$, wiele uczyni takich pręcikow łuczek 90 graduſow liczący, czwarty termin rzecz ułatwi, nauczy bowiem, iż łuczek zawierający 90 graduſow, mieć będzie $1925'''$, jako z naſtępującey proporcyi daje ſię widzieć:

- - $360^{\circ} : 770'' = 90^{\circ} : 1925'''$.

Albo - - $360^{\circ} : 7693'' = 90^{\circ} : 1922'''$.

Przy dokączeniu tey pierwſzey części Ziemiomierſtwa, oprócz wyżey danego ſpoſobu dzielenia linii proſtey (§ 72) na wiele chcąc części równe, przytaczam inny, który mi ſię zdaje być wygodnieyſzy y prędſzy, zwłaſzcza mając Skalę Mierniczą dobrze zrobioną. Jeſt zaś ſpoſob ten: Naprzód. *Obeymi cyrklem linię daną, y przenieś ją na Skalę Mierniczą, na którey uważay, jakie przenieſiona linia części ukazuje, to jeſt, wiele ſznurow, prętow, lub pręcikow.* Powtóre. *Te części dziel przez liczbę części, na które ją podzielić pragnąłeś;* Potrzecie. *Liczbę Wieloraza weź cyrklem z teyże Skali, y przenieś one na linię daną tyle razy, ile części równych pragnąłeś na niey mieć.* Naprzykład. *Gdybyś chciał dzielić na pięć części równe Proſtę jaką, która wymierzona na Skali zamyka $245''$, dziel przeto $245''$ przez liczbę 5, będzieſz miał Wieloraza $49''$, te części obeymi cyrklem na Skali, y przenieś na daną linię razy pięć. Podobnym ſpoſobem gdybyś tęż linię chciał dzielić*

lić

lić na równe części 6, dziel znowu 245'' przez 6, wyńdzie Wieloraza 40'', przeto weź ze Skali linię zamykającą cztery pręty; y trochę mniey od pręcika jednego; te otwarcie cyrkla podzieli linię daną na równe części 6. Tak też postąpisz, gdybyś pragnął na więcey, lub mniey części dzielić tęż samą; lub innę daną linię.

Koniec Pierwszey Części.

ZIEMIOMIERSTWA

CZĘŚĆ DRUGA.

PŁASZCZYZNOMIERSTWO

Czyli

O ROZMIARZE PŁASZCZYZN.

105. Definicya. *Płaſzczyzna* czyli *Powierzchowność rzeczy*, jeſt rozległość rozciągająca ſię wzdłuż, y w ſzerz, nie mająca naymnieyſzey głębiny.

106. Defin. Płaſzczyzna proſtemi liniami okryta, różne ma imiona, a te bierze od wielości ścian, lub też kątow. Trzema bowiem proſtemi okryta *Troykąt* nazywa ſię, o ktòrym w pierwſzey części było doſyć.

Z czterma rownemi naprzeciw kątami y ściany, jednym imieniem *Czworościany* nazywają ſię; Lecz ktòra ma wſzyſtkie kąty proſte, y ściany rôwne, (F. 50) *Kwadrat*, albo *Czworogran*, czyli *Rownościennik*.

Jeśli naprzeciw tylko ściany rôwne, y kąty

ty wſzyſtkie proſte *Proſtokąt* (F. 51), czyli Czworościan proſtokątny, *Rectangulum.*

Gdy ściany wſzyſtkie rowne, y kąty naprzeciw rowne. *Rownościennik ukośny* (F. 52) *Rhombus.*

Gdy kąty y ściany naprzeciw rowne *Czworościan ukośny* (F. 53) *Rhomboides.*

Jeśliby jeſzcze niebyło ścian y kątow naprzeciw rownych (F. 54), taka figura nazywa ſię *Trapeziuſz.*

107. Defin. *Przekątnia*, czyli *Diagonalis*, jeſt ta proſta, w figurach więcey ścian mających nad trzy, ktora od kąta jednego do kąta drugiego naprzeciw mu leżąeego prowadzi ſię, jaka jeſt AB w Kwadracie (F. 50).

108. Defin. Ryſunki, ktore więcey ścian mają od czterech, nazywają ſię jednym imieniem *Wielościany, Polygona. Rownościenne* będą *Wielościany*, gdy w nich ſą wſzyſtkie ściany y kąty rowne, *Roznościenne*, gdy nie będą miały rownych ścian y kątow. *Wielościany* wezmą imiona ſobie właściwe od liczb ścian, lub też kątow. Będzie bowiem *Pięciościan, Pentagonum*, gdy pięcią. *Sześciościan, Hexagonum*, gdy ſześcią. *Osmiościan, Octagonum*, gdy osmią jeſt okryty proſtemi liniami, y tak daley rozumieć ſię ma. Albo też mogłbyś nazwać *Pięciokąt*, gdy pięć kątow. *Sześciokąt, Sedmiokąt*, y tak daley, gdy ſześć, lub ſiedm będzie kątow w Figurze.

109. *Propozycya.* Czworościany odryſować.

Spoſob. Kwadrat uczyniſz (F. 50) z jedney proſtey daney w ten ſpoſob: 1mo. Weź proſtę daną CD cyrklem, y połoź ją za naſadę. *Powtore.* Z końca C wznieć *Proſto-ſtojącę*

ce AC równą naładzie CD. *Potrzecie.* Z punktow A, D, otwarciem cyrkla CD, uczyń przecięcie na mieyscu B. *Nareſztę.* Od przecięcia B do końców A, D, gdy zaryſujeſz proſte: AB, BD, będzieſz miał *Kwadrat* uczyniony z daney proſtey CD.

Proſtokąt, czyli *Czworościan proſtokątny* (F. 51) uczyniſz z dwóch ścian danych, w ten ſpoſob: *1mo* Scianę wiekſzą z danych DC połóż za naſadę, mnieyſzą AD zą w ſokość proſto-ſtojącą. *Powtóre.* Z końca wyſokości A otwarciem DC cyrkla uczyń mały łuczek na mieyscu B, którego przetnieſz z końca C naſady, otwarciem drugiey linii DA. *Nareſztę.* Przecięcie B, y końce A, C, złącz dwoma proſtemi AB, BC, będzieſz miał uczyniony *Czworościan proſtokątny* z danych dwóch proſtych.

Równościennik (F. 52 *ukośny* ponieważ ma wſzyſtkie ściany, y kąty naprzeciw równe, zaczym może być odryſowany z kąta y ściany daney, tym porządkiem: Scianę połoź za naſadę AD; *Powtóre.* Jeśliby kąt był dany graduſow 40, pomocy Transportatora używſzy, odlicz graduſow 40 (§. 30); *Potrzecie.* Pod kątem odliczonym, naſadę AD przenieś z końca A na mieysce B; *Poczwarte.* Z końcow B, D, otwarciem AD cyrkla uczyń przecięcie na mieyscu C, te przecięcie gdy złączyſz proſtemi BC, DC, odryſujeſz *Rownościennika ukośnego* z daney jedney linii y kąta.

(Figura 53) *Czworościan ukośny* uczyniſz z dwóch ścian y kąta jednego, gdy dwie ściany dane CD, CA, pod kątem danym złączyſz. *Nareſztę.* Z punktow A, D, otwarciem dwóch linii danych uczyń przecięcie na mieyscu B, proſte łączące pomienione punkta y przecię-

cie

cie AD, DB, wyobrażenie uczynią *Czworościanu ukośnego* z danych dwoch ścian, y kąta.

(F. 54) *Trapeziusz* ponieważ Przekątnią AC na dwa Troykąty się dzieli ADC, ABC; dla tego z danych ścian y Przekątniey dwa Troykąty z sobą gdy złączysz, będzie *Trapeziusz* odrysowany należytym sposobem.

110. *Propozycya.* (F. 55) Jeśliby Obwod cyrkułu podzielony był na wiele chcąc części rowne, a te potym proste połączyły, będzie Figura Rownościenna w cyrkuł wpisana.

Dowod. Zarysowawszy bowiem od kątow D. E. F &c Wielościana do śrzodka C cyrkułu danego Półdzielnie, widzieć będzie można Troykąty D C E, E C F &c rowne; mają bowiem one dwie ściany rowne, y kąt zawarty z uczynienia, to jest: ściana CD = CF, gdyż tym otwarciem cyrkla cyrkuł jest uczyniony, ściana CE należy do obydwoch Troykątow DCE, ECF, kąt x = z, ponieważ też samę miarę mają, czyli łuczki rowne z uczynienia §. 38, a zatym y ściana trzecia D E = E F, czyli jest figura rownościenna w cyrkuł wpisana. W tym razie będzie *Pięciościan rownościenny*, ponieważ na pięć części rowne Obwod cyrkułu danego jest podzielony.

111. *Propozycya.* (F. 55) Wynaleść miarę kąta jednego Wielościanu Rownościennego.

Sposob. Liczbę gradusow całego Obwodu cyrkułu, czyli 360, dziel przez liczbę ścian danego Wielościanu, to jest: chcąc mieć kąta jednego w Pięciościenie rownościennym, dziel 360° przez pięć; W Siedmiościenie gdybyś pragnął wiedzieć wiele kąt jeden za-

zawiera gradusow, podzieliſz 360° przez 7; Wieloraza odciągni od 180 gradusow, reſzta ukaże kąta Wielościana rownościennego.

Dowod. Dzieląc 360 gradusow przez liczbę ścian Wielościana rownościennego, znachodziſz miarę łuczku DE w cyrkule, czyli miarę kąta DCE §. 16, ktorą odciągnąwſzy od 180 gradusow, zoſtaje jeſzcze miara dwoch kątow s + u w Troykącie DCE §. 57, lecz że Troykąt DEC = ECF §. 38, będzie zatym kąt s = n, czyli kąty dwa s + u = u + n, a że te dwa kąty u + n czynią jeden kąt DEF Wielościana rownościennego; przeto Wieloraz odciągniony od 180 gradusow, przy reſzcie ukaże miarę kąta jednego Wielościana rownościennego.

Naprzykład. Pragnieſz mieć miarę kąta jednego w Pięciościenie rownościennym, dziel 360 gradusow przez pięć liczbę ścian Pięciościanu. Wieloraza 72 odciągni od 180 gradusow, reſzta 108 jeſt miarą kąta jednego Pięciościana rownościennego.

112. PRZESTROGA. *Summę kątow wſzyſtkich w każdym Wielościenie rownościennym znaydzieſz, mnożąc jednego kąta miarę przez liczbę ścian. w Wielościenie rożnościennym, ſummę wſzyſtkich kątow będzieſz miał rozmnożywſzy 108 gradusow przez liczbę ścian w figurze daney znaydującą ſię zmnieyſzoną dwoma; to jeſt: W Pięciościenie mnożyć będzieſz 180° przez trzy: w Siedmiościenie 180° przez 5; Na tyle bowiem Troykątow dzieli ſię każdy Wielościan przekątniemi z kąta jednego.*

Licz-

Liczba ścian.	*Kąt jeden Figur Rownościennych.*	*Summa Kątow.*
III.	60	180
IV.	90	360
V.	108	540
VI.	120	720
VII.	$128\frac{4}{7}$	900
VIII.	135	1080
IX.	140	1260
X.	144	1440
XI.	$147\frac{3}{11}$	1620
XII.	150	1800

Na tabliczce tu położoney, wyraża się liczba ścian, Kąt jeden figury Rownościenney, y Summa kątow w każdym Wielościenie rownościennym. Naprzykład. *W Pięciościenie rownościennym każdy kąt będzie zawierał gradusow* 108, *summa zaś wszystkich pięć kątow w Pięciościenie rownościennym będzie gradusow* 540. *W Sześciościenie, każdy kąt jest* 120 *gradusow, summa zaś sześć kątow będzie* 720 *gradusow.*

113. (F. 55) *Propozycya.* Z daney ściany, Wielościan jakikolwiek Rownościennny odrysować, naprzykład *Pięciościan.*

Sposob. 1mo. Wielościanu rownościennego miarę kąta jednego podziel na połowę, z tych

z tych jedną połowę z końca D, ściany daney DE, drugą połowę z drugiego końca E odlicz. *Naprzykład* ryſując Pięciościan równościenny, wiedzieć potrzeba, iż kąt jeden w Pięciościenie zawiera graduſow 108, połowa 108 jeſt 54, zaczym przy końcu D, E, uczyń kąt 54 graduſow. *Powtóre.* Pod kątem graduſow odliczonych, w tym razie pod kątem 54 graduſow ryſuy ściany: DC, EC. *Nareſztę.* Z wierzchu C Troykąta DCE, otwarciem cyrkla CD, Obwod uczyń, na który przenieś jeſzcze ścianę DE razy cztery, będzieſz miał Pięciościan równościenny z daney ściany uczyniony.

Spoſob drugi. Przenieś cyrklem, jako y w pierwſzym spoſobie, ścianę daną na mieysce przyzwoite FE; *Powtóre.* Wziąwſzy Transportatora przy końcu jednym E, y drugim F, linii FE odlicz 108 graduſow, y pod kątem 108 graduſow ryſuy dwie proſte, jedną ED, drugą FG, równe daney FE. *Nareſztę.* Gdy z końców D, G, otwarciem tymże cyrkla FE uczyniſz łuczkami przecięcie, y te gdy złączyſz dwiema proſtemi, będzie Pięciościan uczyniony równościenny z daney linii FE. Tego spoſobu mógłbyś użyć ryſując inne Wielościany równościenne.

114. PRZESTROGA. *Podane tu dwa ſpoſoby służą na odryſowanie Wielościanu jakiegokolwiek równościennego. Lecz Sześciościan równościenny prędzey odryſujeſz: Otwarciem bowiem daney proſtey uczyń cyrkuł, y na obwod jego linię daną razy ſześć przenieś, będzieſz miał Sześciościan równościenny z daney ściany uczyniony.*

Przyczyna łatwa, że śrzodka bowiem cyrkułu do końca ścian prowadzone proſte uczyni-

ty-

łyby Troykąt rowno ścienny, a zatym ściana Sześciościonu byłaby rowna Połdzielney, ktorey otwarciem cyrkuł byś uczyniony.

115. *Propozycya.* (F. 51) Każdy Czworościan linią przekątnią dzieli się na dwa Troykąty rowne.

Dowod. Ze Troykąt ABD = DBC, maią bowiem te dwa Troykąty wszystkie ściany rowne, to jest ściana AB = DC, ściana AD = BC, w Czworościanach bowiem ściany naprzeciw są rowne §. 106, Przekątnia DB, do obydwoch Troykątow należy, a zatym Troykąt ADB = BDC, czyli dany Czworościan podzielony został na dwa Troykąty rowne Przekątnią.

116. *Wnieśienie.* Każdy więc Troykąt wyraża na sobie połowę Czworościanu, ktorego nasada y wysokość prosto-stojąca taż sama co w Troykącie.

117. Defin. *Rysopol,* czyli *Mappa pola, Ichnographią* jest wyobrażenie pola danego na karcie liniami, ktore długość, szerokość onego, y wszystkich części zjednoczonych podobieństwo wystawuią przed oczy.

118. *Propozycya.* (F. 56) Mąppę pola uczynić, ktorego ściany wszystkie są dane, y kąty oprocz trzech,

Sposob. Niech będzie dany Pięciościan rożnościenny w polu, ktorego ściany są wszystkie wiadome, kąty dwa: pierwszy s, drugi x. 1*mo*. Scianę AB przy ktorey kąty są wiadome, ze Skali przenieś ną mieysce dane ab, z kątami przyległemi s, x, pomocy do uczynienia kątow Transportatorą używszy §. 30. 2*do*. Sciany AC, BE pod kątami odmierzonemi ze Skali przenieś cyrklem na mieysca ac, be, ponieważ y te są dane. 3*tio*. Otwarciem

ścian

ścian CD, ED, ponieważ ich miarę kładniemy być wiadomę, z punktow: c, e, uczyń przecięcie na mieyscu d. *Nareſztę*. Przecięcie d, y końce e, c, złącz proſtemi dc, de, będzieſz miał na karcie wyobrażenie pola owego, ktòrego ściany wſzyſtkie były odmierzone y kąty wſzyſtkie oprócz trzech. Figura bowiem z uczynienia na karcie: a b e d c, będzie podobna polney A B E D C; ponieważ z podobnych Trokątów ſkłada ſię.

119. *Propozycya.* (F. 57) Mappę pola odrysować, ktòrego ściany wſzyſtkie y Przekątnie ſznurem można zmierzyć.

Spoſob pierwſzy. Mierz wſzyſtkie ściany pola danego AB, BC, CD &c y Przekątnie wſzyſtkie z jednego kąta D, ktòre na pugillareſie lub karcie czyſtey porządkiem zapiſz; Tym spoſobem będzieſz miał pole dane podzielone na trzy kąty, z ktòrych *pierwſzy* będzie BDC, *drugi* BDA, *trzeci* ADE. *Nareſztę*, powròciwſzy do ſtancyi odryſuy Troykąty z danych ścian y Przekątnich tym porządkiem, ktòren zachowują w polu, biorąc ich miarę ze Skali cyrklem, y na papier przenoſząc; Uczyniſz zatym ryſunek pola na karcie: a b c d e, podobny polnemu, ktòrego ściany y Przekątnie ſznurem miałeś zmierzone.

Spoſob drugi. (F. 58). Wzmocniwſzy ſtolik horyzontalnie w kącie ktòrymkolwiek *naprzykład* D, y obrawſzy na ſtoliku punkt d, przyłoż do niego dyoptrę, y naprowadź ją na wſzyſtkie kąty, czyli załamania pola danego, ryſując na ſtoliku proſte: Dc, Db, Da, De, *Powtòre.* Zmierz ſznurem ściany DC, DB, DA, DE, ktòrych miarę ze Skali wziąwſzy, przenieś cyrklem z kąta D na c, także z D na b,

z D na

z D na mieysce a, &c. *Nareſztę.* Znaki, c, b, a, e, liniami proſtémi złącz, będzieſz zatym miał wyobrażenie pola na ſtoliku D c b a e, jako y w pierwſzym razie.

Spoſob trzeci. (F. 60). Uſtanowiwſzy ſtolik na śrzodku pola, z ktòregobyś mògł widzieć wſzyſtkie załamania pola, czyli kąty jego, do obranego punktu na ſtoliku o, przyłoż dyoptrę, y naprowadź ją na wſzyſtkie kąty danego pola, ryſując Proſte o b, o a, o f &c. *Powtòre.* Zmierz ſznurem od ſtolika do kątôw idące Proſte OB, OA, OF, &c, ktòrych miarę ze Skali przenieś na papier o b, o a, o f &c. *Nareſztę.* Złącz proſtemi liniami punkta: b,o,f, &c będzieſz zatym miał wyobrażenie pożądane pola ci obecnego w figurze na ſtoliku a b c d e f, jako y w wyżſzych razach.

Troykąty tu bowiem ſą uczynione z dwòch ścian, y kąta zawartego, zaczym y trzeciey ściany miara ze Skali wzięta, ukaże w polu na ſznurze sprawiedliwą miarę, to jeſt: Troykąt o a b podobny będzie Troykątowi większemu o A B, przeto proporcya taka może ſię uſtanowić, o a : O A = a b : A B, lecz że ściana na Skali mnieyſzego Troykąta ukazuje miarę z uczynienia ściany większego Troykąta, przeto y *trzeci* termin czyli a b, na teyże Skali ukaże miarę sprawiedliwą ściany A B większego Troykąta. Toż ſamo wnieść ſię może z Troykąta b o c, ktòry jeſt podobny większemu BOC; iż ściana b c na Skalę przenieſiona ukaże wymiar ściany BC, przeto figura na ſtoliku uczyniona wyobrażenie pola ukaże całego.

120. *Propozycya.* (F. 61) Mappę pola ukazać na karcie, ktòrego jedną ścianę, y dwa kąty przyległe można mierzyć.

Spo

Spoſob. Niech będzie ściana do zmierzenia dana AF, z kątami przyległemi. *1mo.* Uſtanowiwſzy ſtolik horyzontalnie na kącie jednym z danych F, y na nim punkt obrawſzy leżący naprzeciw kątowi F ziemnemu, ryſuy Proſte za pomocą dyoptry, na wſzyſtkie katy pola ją naprowadzając: Fa, Fb, Fc, Fe. *Powtore.* Zmierz ścianę AF ſznurem w polu, y jey miarę ze Skali przenieś z kąta F na a. *Potrzecie.* Stolik z kąta F przenieś na kąt A, na ktorym tak wzmocniſz, by przecięcie a, było naprzeciw kątowi ziemnemu A; cała zaś proſta af; proſto zawrocona była ku kijowi F, na mieyscu ſtolika wbitemu. *Poczwarte.* Do przecięcia a, przyłoż dyoptrę, y znowu naprowadź ją na wſzyſtkie kąty pola, uważając w ktorych mieyscach Proſte przecinać ſię będą. *Nareſztę.* Złącz przecięcia liniami bc, ce, ef, tę na ſtoliku mappę wyrażą pola, ktorey jedna ściana z kątami przyległemi zmierzona była.

Dowod łatwy z wyżſzych, ponieważ Troykąty na ſtoliku podobne będą ziemnym, to jeſt Troykąt baf, podobny BAF, także Troykąt drugi aef, podobny więkſzemu AEF, y tak daley; dla tego y ściany ich będą proporcyonalne, będzie albowiem af:AF = ab:AB, ale że pierwſzy termin, czyli ściana mnieyſzego Troykąta rowna z uczynienia ścienie więkſzego Troykąta, zaczym y trzeci termin rowny będzie czwartemu. Podobnym spoſobem liniyka bc na Skalę przenieſiona ukaże miarę ściany BC; Dla tego ryſunek na ſtoliku uczyniony abcef, ukazuje wyobrażenie pola danego, ktorego jedna ściana była zmierzona, y dwa kąty przyległe.

121.

121\. *Propozycya.* (F. 62) Odryſować owe pole na karcie, do ktòrego przyſtąpić nie podobna dla niejakich przeſzkod, wſzyſtkie jednak kąty z dwòch ſtanowiſk do upodobania obranych widzieć ſię dają.

Spoſob. 1mo. Obrawſzy dwa ſtanowiſka E, D, z ktòrych ſię widzieć dają wſzyſtkie kąty pola; na jednym z nich wbiy kiy, na drugim czyli D, wzmocniſz ſtolik horyzontalnie. *Powtòre.* Do punktu d na ſtoliku obranego przyłoż dyoptrę, y naprowadź ją na wſzyſtkie kąty pola, ryſując proſte: de, db, da, dc; *Potrzecie.* Zmierz oddalenie ſtolika od kija ED, ktòre ze Skali cyrklem przenieſieſz na proſtę ed. *Poczwarte.* Wbiy kiy na tym mieyscu D, ſtolik zaś przenieś na ſtanowiſko E, gdzie go tak wzmocniſz jako w wyżſzey Propozycyi pod regułą trzecią. *Popiąte.* Do punktu E przyłożywſzy dyoptrę, naprowadz ją na wſzyſtkie kąty pola ryſując linie po każdym naprowadzeniu. *Poſzoſte.* Uważay tu łączenie ſię linii na pierwſzym ſtanowiſku ryſowanemi, ktòre gdy złączyſz proſtemi, będzieſz miał na ſtoliku wyobrażenie pola owego, do ktòregoś lubo nie przyſtępował, jednak kąty wſzyſtkie z dwòch ſtanowisk obranych mogłeś widzieć.

Przyczyna ta jeſt, iż Troykąty na ſtoliku uczynione za pomocą dyoptry, ſą podobne Troykątom większym, ktòre ſię na ziemi uważają, to jeſt: Troykąt ead, podobny większemu EAD, drugi bed ∾ BED, trzeci Troykąt ced ∾ CED, zaczym y ściany ich będą proporcyonalne. Dla tego Troykąt bac ukazuje wyobrażenie pola owego, do ktòrego lubo przyſtęp dla przeſzkod trudny był, jednak wſzyſtkie kąty z dwòch ſtanowiſk widzieć ſię dały.

122. *Propozycya.* (F. 59). Odrysować pole owe na karcie, którego ściany lubo sznurem mogą się mierzyć; kątow jednak z dwóch mieysc obranych nie podobna widzieć.

Sposob. 1*mo* Wzmocniwszy stolik na kącie ktòrymkolwiek ziemnym, naprzykład B, obierz na stoliku punkt b; naprzeciw kątowi ziemnemu, od ktòrego do kątow bliższych za pomocą dyoptry rysuy proste: cb, ba, y wraz sznurem zmierz ściany kąta ziemnego CB, AB, ktòre ze Skali cyrklem z kąta b, na mieysca: a, c, przeniesiesz. *Powtòre.* Stolik z kąta B ziemnego przenieś na kąt A ziemny, na ktòrym mieyscu tak wzmocnisz stolik, by przecięcie a, było naprzeciw kątowi ziemnemu A, linia zaś a b stolika zwròcona była na kąt B ziemny; na tym mieyscu przyłożywszy dyoptrę do punktu a, naprowadź ją na kąt E ziemny rysując linię ae, ktòrą zmierzywszy na ziemi sznurem, ze Skali jey miarę przeniesiesz na linię ae stolika. *Naresztę.* Tak stolik ustanawiać będziesz na wszystkich kątach pola rozległego, mierząc wszędy ściany, y przenosząc ze Skali na stolik, aż się nie złączy ostatnia linia z pierwszą na stanowisku czyli kącie D, gdzie uczyni w figurze Deabc, zupełne wyobrazenie pola rozległego.

123. *Wniesienie.* Tym sposobem możesz, nie tylko pola rozległego, ale y część ziemi znacznieyszey, Dzierzawy naprzykład jakiey, lub Prowincyi wymiar uczynić; w ktòrym wymierze mieyscom śrzodkowym punkt przyzwoity z dwóch stanowisk, z ktòrychby się owe mieysca mogły widzieć wyznaczyć należy. Tak naprzykład: mieyscu S śrzodkowemu punkt śrzodkowy wyznaczysz; zmierzywszy ścia-

ściany SB, SC, z kątow C, B, y ich miarę ze Skali na swoje mieysce przeniósłszy, podobnym sposobem y innych mieysc śrzodkowych wymiar uczynisz. Znacznieysze mieysca kolorami przyozdobić można, jako też y tę część ziemi, która innego Dzierżawcę ma w tym rysunku.

124. PRZESTROGA I. *Nim zaczniesz rysować mappę pola, wprzód doświadcz, czyliś wszystkie załamania ziemne, lub kąty dobrze mierzył instrumentem do tego zdolnym, w ten sposob: W jedną summę zbierz wszystkich kątow gradusy, ktorą notuy na stronie.* Powtóre 180 *gradusow rozmnoż przez liczbę ścian rysunku dwiema zmnieyszoną, jeśliby produkt ten był rowny summie, znakiem jest żeś kąty dobrze mierzył na ziemi, lecz jeśliby summa gradusow nie zgadzała się z produktem, znak będzie żeś się omylił w rozmiarze kątow, dla tego nim zaczniesz rysować mappę, kąty ziemne wymierzyć lepiey należy.*

W rozmiarze ścian sznur horyzontalnie ciągnić będziesz, to jest, aby on ze wszystkim jak jest w sobie był Rowno-odległy od ziemi. Podwyższony bowiem z jedney strony, z drugiey poniżony, czyli po płaszczyznie ziemney nie rowney ciągniony, błąd znaczny przynosi.

125. PRZESTROGA II. *Na końcu Mapp dobrze uczynionych Skalę połoź, z ktorey brałeś miarę ścian, by z niey każdy w przyszły czas miał zupełną informacyę ciekawości swojey. Do tego możesz jeszcze za pomocą strzałki magnesu wprzod doświadczoney wyznaczyć punkta kardynalne: czyli* Połnoc, Południe, Wschod, Zachod.

126. PRZESTROGA III. *Jeśliby potrzeba wyciągała uczynić rysunek na ziemi podobny temu,*

 kto-

ktòry ſię znayduje na karcie, ściany y kąty ròwne czynić będzieſz na ziemi, ścianom y kątom ryſunkowi na karcie znaydnjącemu ſię.

127. *Propozycya.* (F. 63) Dwa Czworościany Proſtokątny y Ukośny ſą ròwne, gdy naſadę y wyſokość proſto-ſtojącę ròwnę mają.

Dowod. Niech będą dwa Czworościany Proſtokątny ABCD, Ukośny OEDC zoſtające na naſadzie CD tey ſamey, między dwiema Ròwno-odległemi AE, CF, przeto y wyſokość ròwną będą miały. Ze pomienione dwa Czworaściany ſą ròwne tak dowodzę: Troykąt ACO = BDE, gdyż mają ściany ròwne wſzyſtkie, to jeſt ściana AC = BD, ściana druga CO = DE. ponieważ te ściany ſą jednych Czworościanow §. 106; ściana też trzecia AO = BE. teraz od ròwnych Troykątow ACO, BDE odciągnąwſzy powſzechny Troykąt BLO. oſtatki będą ròwne, czyli Trapeziuſz ABLC = OLDE, do ktòrych przydawſzy powſzechny Troykąt CLD, ſummy ròwne będą, czyli Czworościan Proſtokątny ròwny Ukośnemu, jedney naſady y wyſokości ròwney.

128. *Wnieſienie I.* Ponieważ każdy Troykąt jeſt połową Czworościanu, w ktòrym naſada y wyſokość ſą ròwne §. 116, więc y dwa Troykąty mające naſadę y wyſokość jedney miary, będą ròwne, dla tego Troykąt ADC = CDE. Każdy też Troykąt będzie połową Czworościanu, gdy będzie jedney naſady y wyſokości z Czworościanem.

129. *Wnieſienie II.* Z Obwodu ryſunkow nic ſię nie wnoſi o płaſzczyznie ich, ponieważ Proſtokątnego Czworościanu Obwod daleko jeſt mnieyſzy od Ukośnego. płaſzczyzny ich jednak ſą ròwne; Zaczym z Obwodu miaſt

nie

nic ſię niemoże wnieść o ich płaſzczyznie, na ktòrey zoſtają, czyli o ich obſzerności.

130. Defin. Miara wſzelkich płaſzczyzn jeſt Kwadrat, czyli Ròwnościennik, ktòrego ściana jeſt ſznur Mierniczy z ſwoim podziałem §. 5. Przeto zmierzona płaſzczyzna będzie, gdy ſię poweźmie wiadomość, wiele ona ma ſznurow, prętow, pręcikow &c kwadratowych.

131. *Wnieſienie I.* Ponieważ Sznur Mierniczy dzieli ſię na prętow 10, pręt na pręcikow 10, pręcik na 10 ławek, y tak daley §. 5. Sznur przeto kwadratowy będzie zawierał prętow 100, pręt 100 pręcikow kwadratowych, y tak daley.

132. *Wnieſienie II.* Miary Miernicze płaſzczyzn ſtokrotną zachowują proporcyę, czyli wzgląd, albowiem 100 małych kwadratow jeden kwadrat w wyżſzym gatunku czynią; Czyli 100 pręcikow jeden pręt, prętow 100 jeden ſznur Kwadratowy uczynią.

133. *Wnieſienie III.* Przeto jeśliby liczba jaka wyrażała wymiar płaſzczyzn na prętach, pręcikach, lub ſznurach, ta na ſwoje gatunki łatwo podzielona będzie, gdy każdemu od prawey ręki zacząwſzy dwie liczby odłączyſz do lewey ręki poſtępując. *Naprzykład.* Niech będzie naſtępująca liczba $126872''$ wyrażała wymiar płaſzczyzn na pręcikach; podzieliwſzy liczbę tę na ſwoje gatunki od prawey ręki zacząwſzy do lewey, będzie miała prawdziwych ſznurow, prętow płaſzczyzna dana, lub pręcikow tyle, ile ſię w tey liczbie wyraża: 12^{0}, $68'$, $72''$. to jeſt, ſznurow 12, prętow 68, pręcikow kwadratowych 72.

134. *Wnieſienie IV.* Podobnym ſpoſobem, łatwo zredukujeſz ſznur cały na mnieyſze gatunki, czyli pręty, pręciki &c, dodawſzy bowiem dwie cyfry do całey liczby, będzieſz ją miał zredukowaną na pręty; Na pręciki zredukujeſz liczbę całą, gdy do niey dodaſz cyfer cztery; y tak daley. *Naprzykład*, 2 ſznury, równe ſą 200 prętom, albo zrównają ſię 20000 pręcikom kwadratowym.

135. *Wnieſienie V.* To przerozumiawſzy ſam przez ſię każdy wnieſie, jak ma poſtąpić w dodaniu, lub odciąganiu; liczby znaczącey wymiar płaſzczyzn; to jeſt, ma zachować wzgląd ſtokrotny w przenoſzeniu gatunkow.

PRZYKŁAD ADDYCYI.

	o	'	"
	8.	72,	42
	7.	33,	52
Summa - -	16.	5	94

PRZYKŁAD SUBTRAKCYI.

	o	'	"
	16.	5,	94
	7.	33.	52
	8.	72.	42 *Przewyżka.*

136. *Wnieſienie VI.* W mnożeniu, lub dzieleniu, wprzód należy zredukować liczby do mnożenia, lub do dzielenia dane, do jednego gatunku, potym mnożyć, lub dzielić liczby będzieſz tak, jak liczby całkowite. Produkt w Multyplikacyi, lub Wieloraz w Dywizyi dzieląc na ſwoje gatunki wzgląd zachowaſz ſtokrotny. *Naprzykład*, gdyby przyſzło mno-

żyć

żyć 2°. 4' przez 3°. 56", mnoż 240" przez 356", produkt będzieſz miał na pręcikach kwadratowych = 8°. 54'. 40", który gdy podzieliſz przez 240", wróci ſię ci liczba 2ga mnożąca na pręcikach 3°. 5', 6". Zaczym Dywizyę y Multyplikacyę w drugiey części Geometryi abyś odbył dobrym porządkiem, zredukuy wprzód obie liczby wchodzące do mnożenia lub do dzielenia do jednego gatunku, *powtòre*, zakonczywſzy operacyę nad oſtatnią liczbą produktu, lub Wieloraza połącz kreski też ſame, ktòre nad oſtatnią liczbą danych do mnożenia y dzielenia liczb, znaydują ſię; Kreski tu bowiem wyrażać będą ile gatunków w produkcie, y Wielorazie ma ſię znaydować; Aże na każdy gatunek w tey części dwie liczby idą od prawey do lewey ręki poſtępując §. 133, zaczym mnożąc, lub dzieląc pręciki naprzykład przez pręciki, w produkcie y wielorazie cztery liczby wypadną na frakcye, z ktòrych dwie pręciki, dwie pręty zawierać będą.

137. Przestroga. *Mierniczy pròcz podziału ſznuru na ſwoje gatunki, ma jeſzcze wiedzieć, wiele morg ma ſznurow, włoka morgow, podług uſtaw Państw, Kroleſtw. Włoka Litewſka zawiera morgow 30, morg ſznurow 3. Będzie zatym włoka Litewſka miała ſznurow 90 kwadratowych, poſpolicie 3 ſznury wſzerz, a 30 w dłuż. Włokę redukując na łokcie, będzie miała włoka Litewſka łokci kwadratowych 506250. Morg jeden ma łokci kwadratowych 16875. Sznur kwadratowy zawiera łokci także kwadratowych 5625.*

138.

138. (F.64) *Propozycya.* Wymierzyć płaſzczyznę Kwadratu.

Spoſob. 1*mo* Zmierz naſadę Kwadratu danego CD; *Powtòre*, rozmnoż naſadę przez ſiebie, produkt ukaże wymiar Kwadratu danego.

Naprzykład. Niech będzie naſada CD = 4', ta przez ſiebie rozmnożona ukazuje wymiar kwadratu, czyli 16 prętow.

Dowod. Naſadę CD, Kwadratu ABCD, zmierzywſzy dochodziſz, iż na niey cztery pręty kwadratowe mogą ſię mieścić §. 130, lecz że kwadrat jak jeſt ſzeroki, tak też y wyſoki, zaczym cztery pręty rozmnożone przez ſiebie, w produkcie ukaże ſię ſumma wſzyſtkich kwadratow małych mieſzczących ſię w więkſzym; czyli płaſzczyzna danego kwadratu przez tę rozmnożenie wynaydzie ſię.

139. (F.65) *Propozycya.* Czworościanu Proſtokątnego płaſzczyznę wymierzyć.

Spoſob y Dowod. 1*mo*. Mierz naſadę DC y wyſokość DA danego Czworościanu ſznurem, mierząc naſadę dochodziſz, ile na niey małych kwadrarow mieścić ſię może, mierząc wyſokość, dochodziſz ile razy te kwadraty powtórzą ſię w wyſokości. *Nareſztę*. Rozmnoż miarę naſady przez wyſokość, produkt ukaże ſummę małych kwadratow znaydujących ſię w Czworościenie Proſtokątnym. *Naprzykład*.

Gdyby naſada była 228″ wyſokości 35″, cała płaſzczyzna Czworościanu proſtokątnego zawierałaby 79″, 80″ kwadratowych.

140. *Wnieſienie I.* Jeśliby trzy linie były w ciągnioney proporcyi; będzie Czworościan z pier-

z pierwſzey y trzeciey równy Kwadratowi z śrzedniey, czyli drugiey linii.

Gdy będą cztery proporcyonalne linie; Czworościan z pierwſzey y czwartey, równy będzie Czworościanowi z 2giey y 3ciey linii.

141. *Wnieſienie II.* Czworościany między ſobą będą w proporcyi naſad y wyſokości, czyli pierwſzy do drugiego, tak ſię będzie miał, jako ſię mieć będzie produkt z naſady y wyſokości, do takiegoż produktu w drugim Czworościenie.

Jeśliby w dwóch Czworościanach naſady były równe, będą one do ſiebie zachowywać proporcyę wyſokości, gdy wyſokość ich będzie równa, będą do ſiebie w proporcyi naſad.

142. PRZESTROGA. *Miawſzy wymiar całego pola Mierniczy, łatwo go podzielić może na Włoki, Morgi, Sznury &c.* Naprzykład.

Połóżmy że pole dane zawiera $267^{\circ}.\ 77',\ 52''$.

Dziel pola danego ſznury 267° *przez* 90 *redukując na włoki, Wieloraz* 2, *ukaże włok dwie; reſztę, czyli* 87 *redukując na morgi, dziel przez* 3 *Wieloraz* 29 *morgów tyle ukaże, naſtępujące liczby* $77'$, *ſą prętami, inne dwie liczby* $52''$, *pręcikami kwadratowemi zawierającemi ſię w daney płaſzczyznie.*

143. (F. 66) *Propozycya.* Troykąta płaſzczyznę wynaleść.

Spoſob. Ponieważ każdy Troykąt jeſt połową czworościanu, gdy jeſt jedney naſady y wyſokości proſto-ſtojącey z Czworościanem §. 116; Dla tego chcąc wynaleść płaſzczyznę Troykąta, rozmnoż jego naſadę BC przez wy-

ſo-

ſokość proſto-ſtojącą AD, produktu połowa będzie płaſzczyzną Troykąta.

Wyſokość w każdym Troykącie będzie linia proſto-ſtojąca z wierzchu Troykąta spuſzczona do naſady jego.

Znaydzieſz jeſzcze płaſzczyznę Troykąta, rozmnożywſzy wyſokość jego przez połowę naſady, albo całą naſadę przez połowę wyſokości.

144. *Wnieſienie I.* Jeślibyś podzielił płazczyznę Troykąta przez połowę wyſokości, Wieloraz będzie naſadą; y przeciwnie podzieliwſzy płaſzczyznę Troykąta przez połowę naſady, Wieloraz będzie wyſokością danego Troykąta.

145 *Wnieſienie II.* Wſzyſtkie ryſunki wielościenne na Troykąty liniami Przekątniemi dzielą ſię, przeto umiawſzy wynachodzić płaſzczyznę Troykąta, łatwo ſię wynaydzie innych ryſunkow wielościennych płaſzczyzna.

146. *Wnieſienie III,* Troykąty jeśliby miały naſadę równą, będą do ſiebie w proporcyi wyſokości; przeciwnie gdyby ich wyſokości były równe, będą do ſiebie w proporcyi ſwoich naſad.

147. (F. 53) *Propozycya.* Czworościanu ukośnego płaſzczyznę wynaleść.

Spoſob. Ponieważ Czworościan ukośny równy proſtokątnemu, gdy naſadę y wyſokość proſto-ſtojącę równę mają §. 127, dla tego Czworościanu ukośnego płaſzczyznę wynaydzieſz, rozmnożywſzy naſadę jego CD przez wyſokość proſto-ſtojącę AP, tak bowiem wynachodzi ſię płaſzczyzna Czworościanu proſtokątnego §. 139.

148. (F. 66) *Propozycya.* Troykąty podobne ABC, ops, tę mają do ſiebie proporcyę,

cyę, ktòrą kwadrata uczynione z ścian leżących naprzeciw kątom rowny m.

Dowod. Płaſzczyzna Troykąta większego w tey jeſt proporcyi do Troykąta mnieyſzego płaſzczyzny, w ktòrey będzie produkt wynikający z naſady y wyſokości w większym Troykącie, do takowegoż produktu w mnieyſzym Troykącie, to jeſt będzie ABC : ops = BC . AD : ps . op; Lecz produkta z naſad y wyſokości w podobnych Troykątach zachowują proporcyę kwadratow z terminow jednego gatunku §. 82. Aryt., dla tego y płaſzczyzny Troykątow będą w teyże proporcyi, w ktòrey kwadrata z ścian leżących naprzeciw kątom ròwnym.

Daymy naprzykład: że większego Troykąta wyſokość AD = $\overset{\circ}{4}$, naſada jego BC = $\overset{\circ}{12}$; Mnieyſzego Troykąta wyſokość or = $\overset{\circ}{2}$, naſada ps = $\overset{\circ}{6}$. Płaſzczyzna większego Troykąta byłaby = $\overset{\circ}{24}$, Płaſzczyzna drugiego Troykąta byłaby $\overset{\circ}{6}$ §. 143. A tak dwòch Troykątow podobnych ABC, ops, płaſzczyzna byłaby w tey proporcyi, w ktòrey kwadrata z ścian leżących naprzeciw kątom ròwnym, czyli $\overset{\circ}{24} : \overset{\circ}{6} = \overset{\circ}{16} : \overset{\circ}{4}$.

149. (F. 55) *Propozycya.* Wynaleść płaſzczyznę Wielościanu rowno ściennego, naprzykład Pięciościanu.

Spoſob. Ponieważ Pięciościan rowno ścienny pięć Troykątow rownych zawiera, ktò-

rych

rych wierzch powſzechny będzie we śrzodku C Pięciościana, naſady wſzyſtkich Troykątow będą ściany tegoż Pięciościanu; Dla tego wynalazłſzy płaſzczyznę jednego Troykąta podług wyżſzych reguł §. 143, rozmnoż ją przez liczbę naſad wſzyſtkich Troykątow, w tym razie przez pięć, produkt będzie płaſzczyzną danego Pięciościanu rownościennego.

Spoſob drugi. Rozmnoż ſummę ścian danego Wielościanu przez połowę linii proſto-ſtojącey, spuſzczoney od śrzodka C na ktorykolwiek bok Wielościanu. *Naprzykład.* Szukając obſzerności śrzodka Pięciościanu, rozmnoż ſummę pięciu bokow przez połowę CO perpendykułu, znaydzieſz obſzerność wnętrzną prawdziwą w produkcie Pięciościanu danego.

150. (F. 54). *Propozycya.* Wynaleść płaſzczyznę Trapeziuſza.

Spoſob. Trapeziuſza, Przekątnia AC podzieli na Troykąty dwa, to jeſt: CDA, CBA, dla tego do Przekątniey CA, jako powſzechney naſady dwòch Troykątow pomienionych, z wierzchow B, D, spuść Proſto-ſtojące. *Powtòre.* Weź miarę ze Skali naſady CA, także y dwòch Proſto-ſtojących DO, BO. *Potrzecie.* Naſadę CA powſzechną rozmnoż przez połowę dwòch Proſto-ſtojących DO, BO; lub też ſummę dwòch Proſto-ſtojących, przez połowę naſady, produkt w obydwòch razach ukaże płaſzczyznę Trapeziuſza.

151. (F. 57). *Propozycya.* Wynaleść płaſzczyznę Wielościanu różnościennego, naprzykład Pięciościanu.

Spoſob. 1mo. Całą płaſzczyznę danego Pięciościanu podziel przekątniemi z jednego kąta D na Troykąty; *Powtòre.* Zmierz na-

ſa-

ſady BD, AD, y Proſto-ſtojące BS, CO, EI, wſzyſtkich Troykątow; *Potrzecie.* Z daney naſady, y wyſokości proſto-ſtojącey, ſzukay płaſzczyzny każdego z oſobna Troykąta; *Poczwarte.* Wynalazłſzy płaſzczyznę każdego z oſobna Troykąta, uczyń z nich ſummę, ta będzie płaſzczyzną danego Pięciościanu w tym razie.

Podobnym spoſobem innych Wielościanow różnościennych płaſzczyznę wynaydzieſz.

152. F. 67) *Propozycya.* Płaſzczyznę Wielościanu rownościennego, naprzykład: Pięciościanu, zamienić na Troykąt.

Spoſob. 1mo. Ryſuy Proſtę B C rowną piąciu ścianom danego Pięciościanu. (F. 55). *Powtòre.* Na końcu B, proſtey BC, wznieć Proſto-ſtojącęAB, rowną Proſto-ſtojącey CO w pięciościenie danym; *Potrzecie.* Złącz końce A, C, proſtą AC; będzie Troykąt uczyniony ABC, rowny płaſzczyznie danego Pięciościanu.

Dowod. Odryſowawſzy bowiem nad naſadą BC Troykąta ABC, pięć Troykątow: BED, DRF, FOG &c rownych Troykątom pięciu w Pięciościenie danym, będzie Troykąt pierwſzy BED, rowny Troykątowi ABD, drugi Troykąt DRF = DAF, trzeci Troykąt FOG = FAG, y tak daley; Albowiem pomienione Troykąty naſady ſą jedney, y wyſokości proſto-ſtojącey rowney §. 128, dla tego Troykąt naywiekſzy ABC zamykający w ſobie wſzyſtkie Troykąty BAD + DAF + FAG &c rowny Troykątom piąciu BED, DRF, FOG &c czyli danemu Pięciościanowi.

153. *Wnieſienie.* Gdybyś pragnął mieć płaſzczyznę Wielościanu zamkniętą w Czworościenie; płaſzczyznę Wielościanu już wynalezio-

zio-

zioną dziel przez liczbę jakąkolwiek, Wieloraza wypadającego weź za wyſokość Czworościanu, dzielnika za naſadę, które dwie proſte gdy ułożyſz w Czworościan proſtokątny, będzie ten równy danemu Wielościanowi.

Naprzykład. Połóżmy iż Pięciościan różnościenny jeſt = 896, chceſz mu uczynić Czworościan równy, podziel płaſzczyznę Pięciościanu 896 przez 32, Wieloraz 28 będzie wyſokością Czworościanu, 32 naſadą jego, którego płaſzczyzna prętow kwadratowych tyle będzie zawierać, ile Pięciościan dany, to jeſt 896.

Podobnym ſpoſobem gdybyś pragnął płaſzczyznę Pięciościanu w Troykącie ukazać; Podzieliwſzy jako wprzód płaſzczyznę Pięciościanu 896 przez 32, Wieloraza 28 rozmnoż przez 2, produkt 56 będzie naſadą Troykąta, wyſokością dzielnik 32, płaſzczyzna bowiem takiego Troykąta byłaby = 896 §. 143.

154. (F. 69) *Propozycya.* Czworościan, lub Troykąt podzielić na równe części kilka, naprzykład 3.

Spoſob. 1mo. Chcąc podzielić Czworościana y Troykąta danego na równe części trzy, dziel naſadę ich G M, B C na równe części trzy. *Powtore.* W Czworościenie ryſuy Równo-odległe: o n, p r, ścienie Czworościanu G F przez trze-

trzecie części n, r, naſady GM; Tym ſpoſobem podzieliſz Czworościana na rowne części trzy.

W Troykącie ABC z wierzchu A do części trzecich, czyli znakow d, e, gdy uczyniſz proſte Ad, Ae; te Proſte dzielić będą danego Troykąta na rowne części trzy.

155 (F. 68) *Propozycya.* Wielościan dany, *naprzykład*: Pięciościan podzielić na wiele chcąc części rowne, *naprzykład* trzy.

Spoſob. 1mo. Szukay płaſzczyzny całego Pięciościanu danego §. 151, ktora niech będzie w tym razie 300, dziel tę płaſzczyznę Pięciościanu, czyli 300 przez 3; abyś doſzedł trzeciey części płaſzczyzny Pięciościanu, ktora w tym razie będzie prętow 100. *Powtore.* Z kąta D, ryſuy Proſtę BD, dla uczynienia Troykąta ADB. ktorego płaſzczyznę wynalazłſzy; naprzykład 80, odciągniy od trzeciey części czyli 100; reſzta 20 uczy cię, że Troykąt tey płaſzczyzny powinieneś przyłączyć do pierwſzego Troykąta ADB, aby z nim złączony, był trzecią częścią całego Pięciościanu, czyli zawierał prętow 100. *Potrzecie:* dziel 20 przez połowę naſady BD, Wieloraz ukaże wyſokość Troykąta zawierającego w ſobie 20 §. 144. *Poczwarte.* Naſadzie BD uczyń rowno-odległę nieznaczną FE, w oddaleniu Wieloraza, czyli wyſokości PO. *Popiąte.* Od złączenia Rowno-odległey z ścianą Pięciościanu E,

do

do końca nasady rysuy Prostę EB, będziesz miał odłączoną jednę trzecią część BADE Pięciościanu danego. Prosta EC z wierzchu Troykąta DBE do nasady jego, jest wysokością tegoż Troykąta DBE. *Poszòste.* Od złączenia E, rysuy Prostę EF, będziesz miał Troykąta BEF, którego szukay płaszczyzny, y ją wynalazłszy, podobnym sposobem jako w regule drugiey odciągniesz od trzeciey części Pięciościanu czyli od prętow 100; Z resztą tak postąpisz, jako w regule: trzeciey, czwartey, y piątey; Prosta FG zarysowana należytym sposobem odłączy $\frac{2}{3}$ części z Pięciościanu danego. W pozostałey reszcie FGNM, będzie trzecia część Pięciościanu danego. Tym sposobem na więcey części rownych, gdyby potrzeba wyciągała, każdy Wielościan podzielić mògłbyś.

Podług potrzeby równe części wyznaczywszy na papierze, łatwo tym podobne wyznaczysz w połu, wziąwszy bowiem miarę Prostych: DE, DG, AB, AF, ze Skali, każ takież części odmierzyć na ziemi w polu sznurem, a na mieyscach B, E, F, G, kije powbijać, proste BE, FG. na ziemi odłączać będą rówme trzy części w Pięciościanie ziemnym.

156. *Wniesienie.* Podobnym sposobem możnaby podzielić na równe części ile chcąc Równościenny rysunek o wielu ścianach, lub też Trapeziusza.

157. (F. 70) *Propozycya.* W Troykącie prostokątnym kwadrat z Wiążnicy równy jest jest dwòm Kwadratom z linii w prosty kąt wchodzących, czyli z Podporow.

Do-

Dowod. Na pokazanie tey prawdy, zaryſuy od kąta proſtego C Rowno-odległę C E, ścianie A D Kwadratu nad Wiążnicą; tym spoſobem podzieliſz Kwadrat nad Wiążnicą na dwa Czworościany proſtokątne; Z ktorych jednego B F E L pokażę być rownym Kwadratowi C B I G, drugiego A F E D Kwadratowi C W N A. Że Czworościan F E D A rowny jeſt Kwadratowi C W N A tak dowodzę: Troykąt E D A, rowny Troykątowi A N B, mają bowiem dwie ściany rowne, y kąt zawarty §. 38, to jeſt: ściana AB = AD, także ściana druga CA = NA z uczynienia, kąt x rowny kątowi u, ponieważ oba ſą proſte; do ktorych przyłączmy powſzechny kąt z, będzie zbior dwoch kątow proſtego y powſzechnego, rowny takiemuż zbiorowi, czyli x + z = u + z, zaczym już Troykąt A B N = C A D. Lecz Troykąt C A D jeſt połową Czworościanu proſtokątnego A F E D, także Troykąt A N B jeſt połową Kwadratu C W N A, mają bowiem rowną naſadę y wyſokość proſto-ſtojącę §. 128, dla tego połowa Kwadratu C W N A, rowna jeſt połowie Czworościanu proſtokątnego A F E D; Ale gdzie połowy ſą rowne, tam y całość rowna będzie, przeto Czworościan proſtokątny AFED rowny Kwadratowi C W N A.

Podobnym spoſobem ukażę, iż Czworościan proſtokątny BFEL rowny Kwadratowi CBGI, Troykąt bowiem AGB rowny CBL, gdyż mają te dwa Troykąty dwie ściany rowne, y kąt zawarty, lecz że Troykąt CBL jeſt połową Czworościanu proſtokątnego BLEF, także Troykąt A B G wyraża połowę Kwadratu C B G I, dla tego cały Kwadrat C B G I, rowny Czworościanowi proſtokątnemu B L E F, Lecz dwa

Czwo-

Czworościany prostokątne: pierwszy BLEF, drugi ADEF, czynią jeden Kwadrat nad Wiążnicą AB; Zatym jasna rzecz jest, iż w Troykącie prostokątnym Kwadrat nad Wiążnicą równy dwóm Kwadratom z Podporów.

158. PRZESTROGA. *Tey Propozycyi barzo częste jest używanie we wszystkich prawie częściach Matematyki, od niey bowiem wsparcie swoje biorą nayciekawsze Propozycye. Wynalazcą oney jest Pytagoras Filozof, zaco mu Uczniowie jego 100 wołow dali, ktore on Bogom na ofiarę poświęcił.*

Z tey Propozycyi można wziąć sposob wzniecenia prosto-stojącey w praktyce (F. 14) *na końcu* B *daney linii* B C, *tym porządkiem: Podziel prostą linię jaką na pięć rownych części. z tych cztery rowne części położ za nasadę* B C *Troykąta.* Powtore. *Otwarciem trzech części rownych z końca* B *uczyń łuczek cyrkiem na mieyscu* A, *także otwarciem pięć części, z końca* C *na mieyscu* A *łuczek uczyniony przetni.* Naresztę. *Od przecięcia* A *do końca linii* B *gdy zarysujesz prostę* A B, *ta będzie Prosto-stojącą do daney* B C; *Kwadrat bowiem z Wiążnicy rowny będzie dwom z Podporow.*

159. *Wniesienie I.* (F. 71). Niech będzie kąt prosty ABP, w którym ścianę jedną AB; położmy być równą *naprzykład* trzem prętom, drugiey ściany cząstkę CB równą 2; będzie przeto Kwadrat z Wiążnicy AC równy dwóm Kwadratom z podporow, czyli 4 + 9 = 13; W liczbach ściany z 13. Kwadratowey wyciągnąć niepodobna, gdyż 13 ściana Kwadratowa

wa jeſt w liczbach niewymówna, (o czym w Arytmetyce mówiliśmy §. 51) równa bowiem

$\sqrt{13}$. W liniach Wiążnica jeſt ścianą sprawiedliwą Kwadratu nad nią uczynionego.

Przenioſſzy znowu Wiążnicę AC, z kąta B na D, będzie Kwadrat z Wiążnicy AD równy

22. Sciana Kwad. zawierającego w ſobie 22 pręty w liczbach jeſt niewymówna, równa bowiem

$\sqrt{22}$, w liniach Wiążnica DA jeſt ścianą rzetelną Kwadratu zamykającego w ſobie 22; y tak daley przenioſſzy AD, z kąta proſtego B na E, będzie znowu Kwadrat z Wiążnicy AE

= 31; Dla tego Wiążnica w Troykącie proſtokątnym wyraża wielkość ścian niewymównych w liczbie.

160. *Wnieſienie II.* (F. 71) Kwadrat ſię uczyni równy dwóm, gdy ścianę pierwſzego AB, y drugiego CB Kwadratu, złączyſz w kąt proſty, nad Wiążnicą AC uczyniony Kwadrat będzie równy dwóm danym. Jeśliby jeſzcze potrzeba wyciągała ze trzech uczynić jeden Kwadrat, złącz trzeciego ścianę AN, w kąt proſty z wiążnicą AC; Nad Wiążnicą NC Troykąta NAC uczyniony Kwadrat będzie równy trzem danym Kwadratom, których ściany będą CB, BA, AN.

Powtóre. Mając też wiadomą miarę w Trokącie Proſtokątnym CBA dwóch ścian; naprzykład ścian: CB, BA, z których pierwſza niech będzie = 8 prętom, druga = 6 prętom; dosyć mógłbys miary Wiążnicy CA w ten ſpoſob:

z dąnych ścian, czyli z ośmiu y ſześciu uczyń Kwadrat, z ich ſummy wyciągniy ścianę Kwadratową, ta ukaże Wiążnicę CA, ktòra w tym razie będzie = 10 prętom, ſumma bowiem dwòch Kwadratow: 36, y 64, jeſt = 100 kwadratowym, ktòrego ściana kwadratowa jeſt = 10.

Potrzecie. (F. 48) Gdybyś jeſzcze pragnął mieć przewyżkę dwòch Kwadratow, ktòrych ściany ſą: pierwſza EO, druga OF, tak poſtąpiſz: Złącz dwie dane w jedną proſtę EF. *Powtòre.* Pomkniy proſtę EF w proſt do G. *Potrzecie.* Nad linią GE z punktu O, w ktòrym ſię łączą dwie dane, otwarciem cyrkla więkſzey linii EO, uczyń nad linią EG Semicyrkuł EHG. *Poczwarte.* Z punktu F, w ktòrym ſię kończy druga linia, wznieć Proſto-ſtojącę FH, nad tą uczyniony kwadrat, będzie on przewyżką dwòch Kwadratow ze ścian EO, OF, czyli OH, w Troykącie proſtokątnym OFH.

161. *Wnieſienie III.* (F. 73) Troykąta danego naprzykład Z, płaſzczyznę powiękſzyſz we dwoje, gdy naſadę jego d, ułożyſz w kąt proſty w Troykącie X, dopiero nad Wiążnicą hn Troykąta X, uczyń Troykąt S, podobny danemu Z Troykątowi, będzie jego płaſzczyzna powiękſzona we dwoje od płaſzczyzny Troykąta Z. Lecz gdybyś pragnął jeſzcze we troje powiękſzyć płaſzczyznę tegoż Troykąta Z, uczyń kąt proſty z naſady hn podwojonego Troykąta S, y z naſady d, niepodwojonego Troykąta Z, w Troykącie O Wiążnica t, będzie naſadą Troykąta we troje powiękſzonego,

go, nad ktorą gdy uczynisz Troykąt podobny danemu Z, będzie ten we troje powiększony od tegoż Troykąta Z.

Przyczyna tey roboty ta jest: Troykąty podobne mają proporcyę kwadratow z ścian leżących naprzeciw kątom rownym §. 148, zaczym Troykąt nad Wiążnicą hn uczyniony, podobny jednak drugiemu Z, będzie we dwoje powiększony od Troykąta danego Z.

Nareszcie. Jeślibyś jeszcze pragnął mieć połowę płaszczyzny Troykąta S, podziel nasadę jego h n, na dwie rowne części; ktore w kąt prosty ułożywszy, nad Wiążnicą uczyń Troykąt podobny danemu S, ten wyrazi połowę płaszczyzny danego Troykąta S.

162. *Propozycya*. Płaszczyznę Czworościanu, lub Troykąta zamknąć w kwadracie.

Sposob. Chcąc Czworościan zamienić w kwadrat, szukay między nasadą y wysokością Czworościanu śrzedniey proporcyonalney; §. 100. Przeciwnie, pragnąc zamienić Troykąta w Kwadrat, szukay śrzedniey proporcyonalney między całą wysokością Troykąta, y połową nasady; Albo między całą nasadą y połową wysokości. Srzednia proporcyonalna wynaleziona w obydwoch razach będzie ścianą kwadratową, nad ktorą gdy uczynisz Kwadrat, w pierwszym razie będzie on rowny Czworościanowi, w drugim razie będzie rowny Troykątowi danemu.

Dowod. Rzecz przez się tu jest jasna, płaszczyznę bowiem pomienionych rysunkow, wyrażają produkta z nasad y wysokości; lecz produkta w pomienionych rysunkach są rowne; Albowiem gdy są trzy proporcyonalne termin y w liczbach, lub w liniach, zawsze będzie kwa-

drat z śrzedniego terminu równy produktowi, czyli Czworościanowi z pierwſzego y trzeciego terminu; dla tego też y płaſzczyzna Troykąta lub Cworościanu będzie równa Kwadratowi, jeśliby ſię nad śrzednią proporcyonalną między wyſokością, y naſadą w Czworościenie, albo między połową wyſokości, y całą naſedą w Troykącie, uczynił Kwadrat.

163. *Wnieſienie.* (F.72) Danemu Troykątowi naprzykład ABC, równy uczyniſz Czworościan, jeśli weźmieſz za naſadę Czworościanu połowę naſady Troykąta DC, wyſokość zaś Czworościanu też ſamę co y w Troykącie AD.

164. *Propozycya.* (F.74) Nad daną proſtą RS uczynić Czworościan proſtokątny równy co do płaſzczyzny Troykątowi ABC (F.72).

Spoſob. 1mo. Zamień Troykąt dany ABC na Czworościan Proſtokątny FG §. 163. *Powtóre.* Daną proſtę SR złącz w jedną ſummę z naſadą SG Czworościanu dopiero uczynionego. *Potrzecie.* Przez koniec R ściany SR, ryſuy PN równo-odległę ścienie FS. *Poczwarte.* Przekątnię PS w tył pomkni do M, by ſię złączyła w tym punkcie z ścianą XM Czworościanu. *Nareſztę.* Przez punkt M złączenia ryſuy MN równo-odległę proſtey SR, będzie Czworościąn proſtokątny SRNZ, uczyniony nad daną SR, = danemu Troykątowi ABC (F.72).

Dowod. Dwa tu ſą Troykąty równe, pierwſzy PXM, drugi PNM, ponieważ wſzyſtkie ściany z uczynienia mają równe §. 115. Pierwſzy Troykąt PXM zawiera w ſobie dwa Troykąty: większy FPS, mnieyſzy GSM, y Czworościana proſtokątnego XS. W Troykącie drugim PNM, też ſame ſię części znaydują, to jeſt: Czworościan proſtokątny SN, y dwa Troykąty;

ty; więkſzy PSR, mnieyſzy SZM; Lecz że Troykąt PSR równy PFS, także Troykąt GSM = SZM; Dla tego od równych rzeczy czyli Troykątow XMP, NMP, równość, czyli Troykąt większy, y mnieyſzy odciągnąwſzy, oſtatki zoſtaną równe; czyli Czworościan proſtokątny XS = SN Czworościanowi; Lecz że Czworościan pierwſzy XS, równy z uczynienia danemu Troykątowi ABC (F. 72), przeto y drugi Czworościan SN, nad daną, czyli naznaczoną proſtą SR uczyniony, równy będzie temuż danemu Troykątowi ABC.

165. (F. 69) *Wnieſienie.* Podobnym ſpoſobem mògłbyś odryſować nad daną proſtą GM, Czworościan FM rówuy Pięciościanowi (F. 68) ADRNM, tym porządkiem: Podziel dany Pięciościan przekątniemi na Troykąty z jednego kąta N; *Powtòre.* Przez wyżſzą Propozycyę §. 164 uczyń, aby Troykąt pierwſzy AMN ròwny był Czworościanowi Fn, drugi Troykąt NAD ròwny Czworościanowi or, 3ci Troykąt DRN = Czworościanowi MP, ſumma zatym trzech Czworościanow zawarta w Czworościenie FM, będzie ròwna danemu Pięciościanowi ADRNM.

166. (F. 75) *Propozycya.* Czworościany dodać, lub od więkſzego mnieyſzy odciągnąć.

Spoſob. Niech będzie dany do znieſienia Czworościan więkſzy OL, mnieyſzy QM, chceſz mieć ich ſummę? Złącz w jedną proſtę wyſokości danych Czworościanow, (F. 76) MU + MO naſady podobnym ſpoſobem więkſzego y mnieyſzego złącz w jedną proſtę MN + ML. *Powtòre.* Scianę mnieyſzego Czworościanu NQ w gòrę pomkni, by ſię złączyła w punkcie P z ścianą więkſzego Czworo-

ro-

rościanu IO pomkniętą do P. *Potrzecie.* Od punktu P złączenia, do kąta M naprzeciw leżącego, ryſuy przekątnię PM, także przez przecięcie R, Rowno-odległę uozyń FI ścienie PN. Czworościan FILI, będzie ſummą dwoch danych Czworościanow OL, QM. Prawda ſię ta ztwierdza dowodem wyżſzey propozycyi §. 164.

Lecz jeślibyś pragnął mieć przewyżkę dwoch Czworościanow, większego y mnieyſzego. złącz danych Czworościanow wyſokość y naſadę w jedną proſtę, to jeſt: (F. 76) uczyń aby wyſokość mnieyſzego NQ, na wyſokości większego NO, naſada mnieyſzego NO, na naſadzie większego NL kończyła ſię. *Powtore.* Scianę mnieyſzego Czworościanu QU daley pomkni, aby ſię złączyła z ścianą większego w punkcie R. *Potrzecie.* Ryſuy przekątnię RN, także przez punkt S proſtę PX Równo-odległę naſadzie LN, będzie Czworościan OI XP reſztą danych dwoch Czworościanow: większego OL, mnieyſzego QL.

167. *Wnieſienie.* Ponieważ Troykąty y Wielościany na Czworościany zamienić ſię mogą §. 152, 164); przeto każdy ryſunek wielościenny z drugim wielościennym dodać, lub odciągnąć można, przemieniwſzy wprzod Wielościany lub Troykąty na Czworościany. W praktyce możnaby użyć Addycyi, lub Subtrakcyi ryſunkow danych, gdyby potrzeba wyciągała zamianę dawać za ſzachownice w jednym polu.

168. *Propozycya.* (F. 77) Troykąta ABC danego podzielić na rowne części ile chcąc, naprzykład w tym razie na trzy części rowno-odległemi naſadzie jego AB.

Spo-

Sposob. Troykąta ACB ścianę ktorąkolwiek CB podziel na rowne części, *naprzykład* w tym razie na trzy, cyrklem znaki kładąc na mieyscach e,d. *Powtore.* Między trzecią częścią Cd, y całą ścianę CB, także między dwiema trzeciemi częściami Ce, y całą ścianą CB, szukay śrzedniey proporcyonalney §. 100. *Potrzecie.* Wynalazłszy pierwszą śrzednią proporcyonalnę między całą ścianą CB, y jey trzecią częścią Cd, przenieś ją z wierzchu C na f; podobnym sposobem wynalezionę drugę proporcyonalnę między całą ścianą CB, y jey dwiema trzeciemi częściami Ce, przeniesiesz otwarciem cyrkła z wierzchu C na g. *Nareszte.* Przez znaki uczynione cyrklem f, g, rysuy Rowno-odległe nasadzie AB, te podzielą dany Troykąt ABC na rowne części trzy rowno-odległemi Ig, Hf, nasadzie AB.

Dowod. Troykąt CHf podobny większemu CAB §. 64, zaczym płaszczyzny ich w tey proporcyi będą, w ktorey kwadrata z ścian leżących naprzeciw katom rownym §. 148, czyli Troykąt $CHf:CAB = Cf^2:CB^2$, lecz Kwadrat ze ściany Cf jest jedną 3cią częścią Kwadratu CB §. 161; Przeto y płaszczyzna Troykąta CHf, będzie trzecią częścią Troykąta większego CAB; czyli Troykąt CAB Rowno-odległemi nasadzie, na trzy części rowne został podzielony.

169. (F. 78) *Propozycya.* Trapeziusza danego podzielić na rowne części ile chcąc, naprzykład trzy Rowno-odległemi nasadzie jego AD.

Sposob. 1*mo.* Danego Trapeziusza ABCD ściany AB, DC, powiększ, aby się złączyły w punkcie E. *Powtore.* Do całey ściany ED,

y

y jéy części przybyłey EC ſzukay 3ciey proporcyonalney §. 70, ES, taką uſtanowiwſzy proporcyę ED : EC = EC : ES. *Potrzecie.* Wynalazłſzy trzecią proporcyonalne ES, cyrklem przenieś ją z wierzchu E na S, y wraz proſtę SD, podziel cyrklem na równe części trzy w tym razie, kładąc znaki na mieyscach f, r, gdzie ſię będą kończyć równe części. *Poczwarte.* Między całą proſtą ED, y częścią jéy EF, także między tąż ſamą całą ED, y częścią Er, ſzukay śrzedniey proporcyonalney §. 100; pierwſzę śrzednię proporcyonalnę wynalezionę przenieś cyrklem z wierzchu E na mieysce O, drugę śrzednię z wierzchu tegoż ſamego E przenieś na mieysce p. *Nareſztę.* Przez znaki o, p, ryſuy Równo-odległę PI, OH naſadzie AD, będzie zatym Trapeziuſz dany podielony na równe części trzy Równo-odległemi naſadzie AD.

170. (F. 79) *Definicya.* Pułxiężyc Hypokrateſa, *Lunula Hypocratis* (od wynalazcy ſwego tak ſię mianuje, podobieńſtwo biorąc od Xiężyca, jaki ſię zwykł pokazywać na pierwſzey, lub oſtatniey kwadrze) jeſt płaſzczyzna zawarta między Semicyrkułem BDA, y czwartą częścią Obwodu BEA ze śrzodka F uczynionego, ktòren ſię wyznacza, proſtę BC przeniosłſzy z punktu C na mieysce F wproſt z linią CD, czyli pod proſtym kątem do CA.

171. *Propozycya.* (F. 79) Płaſzczyzna *Połxiężyca Hypokrateſa* równa jeſt Troykątowi BAF, czyli czwartey części Kwadratu w cyrkuł otwarciem BF wpiſanemu.

Dowod. W troykącie proſtokątnym BCF, Kwadrat z Wiąźnicy BF równy dwòm Kwadrątom z Podporow BC + CF §. 157, ale że

cy-

cyrkuły, jako też y inne podobne ſobie ryſunki, ſą w proporcyi Kwadratow z ścian jednego gatunku, zaczym y cyrkuł otwarciem cyrkla BF rysowany, rowny dwóm cyrkułom z otwarcia BC + CF; czyli cyrkułu otwarciem BF uczynionego, we dwoje powiękſzona jeſt płaſzczyzna od cyrkułu otwarciem BC uczynionego, ponieważ proſta BC = CF; Albo też, co toż ſamo jeſt, czwarta część cyrkułu większego BEAF rowna jeſt Semicyrkułowi mnieyſzym otwarciem uczynionemu BDAB. Uważmy teraz z jakich części ſkłada ſię Semicyrkuł, y czwarta część cyrkułu większego; W Semicyrkule ſą dwie części, to jeſt: *Połxiężyc Hypokrateſa* BDAEB, y odcinek BEACB; W czwartey zaś części cyrkułu większego BEAF, ten ſam odcinek BEACB znayduje ſię, y Troykąt BAF. Od dwóch przeto równych rzeczy, czyli od Semicyrkułu mnieyſzego BDAEB, y czwartey części cyrkułu większego BEAF, odjąwſzy powſzechny odcinek BEACB, zoſtanie równość, to jeſt: troykąt BAF równy płaſzczyznie *Połxież. Hypokr.* BDAEB.

172. *Wnieſienie*. Podobnym ſpoſobem gdyby można było odcinku BEC, lub BEACB płaſzczyznę wynaleść, jużby ſię płaſzczyzna cyrkułu proſtemi liniami zawarła; Czego do tych czas uſilnie pracując jeſzcze nie dokazano. Można jednak, lubo nie doſkonale płaſzczyznę cyrkułu proſtemi liniami okryć, jako w naſtępującey da ſię widzieć Propozycyi.

173. (F. 80) *Propozycya*. Płaſzczyzna cyrkułu równa jeſt Troykątowi, którego wyſokość jeſt Półdzielnia AB danego cyrkułu, naſada BC Obwod tegoż cyrkułu.

Dowod. Podzieliwſzy bowiem Obwod cyrku-

kułu na naymnieyſze cząſtki, y te proſtemi ze śrzodka cyrkułu połączywſzy AB, Ad, Ae, Ar, &c płaſzczyzna cyrkułu w Troykątach barzo małych wyrażać ſię będzie, ktòrych naſada mało co rożnić ſię będzie od łuczkow, czyli wygięciow Obwodu; Lecz gdy naſada Troykątow mało co ſię rożni od wygięciow, wyſokość też ich od pòłdzielney cyrkułu nie będzie rożna, przeto Troykąt ten, w ktòrym naſada jeſt zbiorem wſzyſtkich naſad, wyſokość zaś powſzechna innym Troykątom mnieyſzym, wyrazać będzie płaſzczyznę wſzyſtkich Troykątow mnieyſzych w jakim chcąc mnoſtwie. Ztąd naſtępuje: iż uczyniwſzy Troykąt ABC tey wielkości: by wysokość jego AB rowna była pòłdzielney cyrkułu, naſada BC obwodzie jego, taki Troykąt, ponieważ wyrażałby na ſobie ſummę Troykątow małych Abd, Ade, Aer, &c mieſzczących ſię w cyrkule, tym ſamym y płaſzczyznę cyrkuła danego ukazałby.

174. *Wnieſienie I.* Gdyby przez wyżſzą proporcyę w pierwſzey częſci położoną §. 102, można było doſkonale wyproſtować Obwod cyrkułu, doſkonałą też przez tu położona Propozycyę §.173. mielibyśmy płaſzczyznę każdego cyrkułu, rozmnożywſzy cały obwod przez połowę pòłdzielney; Lecz teraz przyznać ſię muſiemy, iż doſkonałą płaſzczyznę cyrkułu ukazać trudno, jako nie mniey rzecz trudna Obwod cyrkułu wyproſtować, nad czym jeſzcze rozumy ludzkie pracują.

175. *Wnieſienie II.* Jeślibyś jeſzcze pragnął mieć płaſzczyzuę przeſieku BSOA w cyrkule, tym ją ſpoſobem wynaydzieſz: 1*mo*. Wyproſtuy Obwod cały danego cyrkułu §. 102; *Powtòre.* Mając wiadome gradusy łuczku BSO, uſta-

ustanow taką proporcyę mowiąc: *Jeżeli cały obwod cyrkułu zawierający 360 gradusow, zawiera tyle prętow, lub sznurow; Łuczek* BSO *mający naprzykład 50 gradusow, jak wiele prętow, lub pręcikow, mieć będzie. Potrzecie.* Wyprostowawszy dany łuczek Obwodu BSO, rozmnoż jego wielkość przez połowę połdzielney produkt będzie płaszczyzną przesieku BSAO.

176. *Wniesienie III.* Odcinku BSOB płaszczyznę będziesz miał, gdy odciągniesz od płaszczyzny przesieku BSAO płaszczyznę Troykąta BAO.

Ponieważ cyrkuły wszystkie są podobne sobie, przeto płaszczyzny cyrkułow będą w proporcyi kwadratow z Połdzielnych, gdyż y Troykąty podobne zachowują proporcyę kwadratow z wysokości swoich, lub też z ścian leżących naprzeciw kątom rownym.

177. *Propoz.* Przenieść na papier fundament naprzykład fortecy, lub budynku, w ktorym są rożne załamania, czyli katy: A, B, C, D, &c (F. 111)

Sposob. 1*mo.* Wyznacz prostę FO na płaszczyznie ziemney niedaleko Fortecy, czyli budynku w rożnym będącego załamaniu. *Powtore.* Na prostey FO wbiy kije w prosty kąt na mieyscach: F, G, H, I, &c naprzeciw kątom A, B, C, D, &c. *Potrzecie.* Mierz sznurem na ziemi proste FA, GB, HC &c, także odległość kijow FG, GH, HI &c, ktorych miarę notuy na pugillaresie. *Poczwarte.* Na karcie odrysuy prostą linię FO, na ktorą ze Skali przenieś cyrklem prostych FG, GH, HI &c miarę; Dopiero z punktow F, G, H, &c wznieć Prostostojące. *Popiąte.* Miarę prosto-stojących FA, GB, HC &c przenieś ze Skali z punktu F na miey-

mieysce a, z punktu G na b, y tak daley. *Poſzóſte.* Punkta a,b,c,d, &c złącz proſtemi ab, bc, cd; &c tym spoſobem przenieſieſz na papier fundament fortecy, lub budynktu, w którym ſą załamania różne. Podobnie możnaby na papierze wyrazić w wężownice rzekę płynącą, także kąt w pełności, którego innym spoſobem niemógłbyś zmierzyć, naprzykład kąta ABC, lub BCD, tym bowiem równe będą kąty abc, bcd, na papierze.

(F.117) Gdy kija w ziemię wbijać będzieſz dla wyznaczenia linii proſtey na ziemi, ważki pomocy użyjeſz, którey kulka wiſząca jeśliby była na śrzodku, znak będzie, iż kiy z ziemią w proſty kąt łączyć ſię będzie. Kijow których używamy w Miernictwie praktycznym ſą drewniane mierney wielkości, okrągłe, przy jednym, a osadzone przy drugim końcu żelazem dla łatwieyſzego wbicia w ziemię.

178. Defin. (F.82) *Sektor cyrkułu* albo *Odcinek*, lub też *Cyrkiel proporcyonalny*, jeſt inſtrument z twardey matery zrobiony, dwa Czworościany równe we śrzodku swoim O spojone mający, które otwarciem swoim, kąt jaki chcąc pozwalają czynić. Wierność jego y dobroć zależy na mocnym złączeniu Czworościanow OQ.OP.

179. Defin. Na pomienionym Sektorze różne są linie proſte z różnym podziałem. Z których pierwſza jeſt OQ, albo OP na drugim Czworościanie równe części mająca; nazywa ſię ta *Linia Arytmetyczna.* Druga linia proſta jeſt Oh, albo Oc, ściany ta niewymowne wyraża, y nazywa ſię *Linia Płaſzczyzn*, albo *Geometryczna.* Trzecia jeſt, która ściany ryſunkow równościennych ukazuje. *Linia Wie-*

lo-

łościanow. Czwarta nareſztę na drugiey płaſzczyznie Sektorą (F. 83) O Q, albo O P, którą można zmierzyć kąt jakikolwiek dany o proſtych liniach, czyli powziąć z niey wiadomość, ile gradusow zawiera kąt dany *Linea Chordarum*, czyli *Linia Strun* nazywa ſię.

180. *Propozycya*. Cyrkiel proporcyonalny odrysować.

Spoſob. 1*mo*. Obrawſzy środek cyrkla proporcyonalnego, czyli punkt O, otwarciem jakim chcąc cyrkla (F. 82) uczyń łuczek QP.

Powtore. Dwa Czworościany łączące ſię w punkcie O odrysuy równe we wſzyſtkim ſobie.

Potrzecie. Na płaſzczyznie dwóch Czworościanow dopioro odrysowanych, chcąc wyrazić *Linię Arytmetyczną*, uczyń kąt QOP, którego ściany QO, PO podziel na równe małe części, także liczbę przypiſz gdzie ſię będą kończyć dziesiątki 10 10, 20 20, &c będzieſz miał wyrażoną *Linię Arytmetyczną* na Czworościanach Sektora.

Poczw. Na teyże płaſzczyznie Czworościanow uczyń inny kąt cOH, którego część ściany jaką Oc, ułoż w kąt proſty na czyſtym mieyscu, dla wynalezlenia ścian niewymównych, §. 159, te wynalazłſzy, przenieś na ściany Oc, Oh, Czworościanow, zatym będzieſz miał uczynioną linię płaſzczyzn, czyli Geometryczną.

Popiątc. Na Wielościany uczyń inny kąt na płaſzczyznie Czworościanow dOe, ze ściany potym de, brzegowey Sektora odrysuy Troykąt Równościeny, którego wpisawſzy w cyrkuł §. 49. Obwod cyrkułu podziel na cztery, na pięć, na ſześć, y tak daley równych części; *Nareſztę*. te części, to jeſt: ścianę

Troy-

Troykąta, *Kwadratu*, *Pięciościanu*, *Sześciościanu* &c równościennego, z obwodu cyrkułu przenieś na ściany Troykąta d O e w Sektorze, tym porządkiem: Troykąta ścianę z końca d, na e; Kwadratu ścianę na punkta 4,4; Pięciościanu na mieysce 5,5; Sześciościanu na mieysce 6,6, y tak daley, w równey zawſze odległości od ściany Troykąta de. Proſte w Troykącie d O e, pierwſza 33, będzie ścianą Troykąta Równościennego, druga proſta 44 Kwadratu, trzecia 55, Pięciościanu, ſzóſta 66 Sześciościanu Równościennego, y tak daley.

Poſzóſte. Chąc odrysować na Sektorze z drugiey ſtrony płaſzczyzny Czworościanow *Linie Strun* czyli *Chord*, przgotować wprzód należy *Transportatora o proſtych liniach*, którym można zmierzyć za pomocą cyrkla kąty o proſtych ścianach, czyli doyść ile kąt dany ma gradusow, o czym naſtępująca propozycya.

181. *Propozycya*. (F. 81) Transportatora o proſtych liniach odrysować, za którego pomocą możnaby było wiedzieć, ile gradusow dany kąt o proſtych liniach zawiera.

Spoſob. 1mo. Ryſuy AD proſtę do upodobania, przy końcu którey A wznieć Proſtoſtojącę AB. *Powtóre*. Proſtę AB dziel na 5 równe części, jeślibyś pragnął tylko na Transportatorze same gradusy bez *minut pierwſzych y drugich* wyrazić; Lecz gdyby ſię podobało minuty pierwſze, y drugie wyrazić na nim, podzieliſz proſtę AB na równe części 10, dla wyrażenia minut pierwſzych; lub na 20, dla wyrażenia minut 2gich gradusu, y tak daley, albo na 30 części równe dzielić będzieſz proſtę AB, gdybyś żądał mieć minuty trzecie na Transportatorze. *Potrzecie*: Przez wſzyſtkie części proſto-

ſto-ſtojącey AB rysuy Rowno-odległe nasadzie AD. *Poczwarte.* Za pomocą cyrkla ze Skali Mierniczey przenieś cząſtki przyzwoite gradusom: 5°, 15°, 25°, 35°, &c na nasadę AD, jakie części tu położyłem na tabliczce. Liczby punktem odłączone, ſą liczby całe czyli ſznury, naſtępujące zaś liczby po liczbach całych pręty; potym ſię pręciki wyrażają. Albo też, liczby punktem odłączone jeśli są dwie; *Pierwſza* z nich pręty, *druga* pręciki; gdy zaś będą trzy punktem odłączone liczby. *Pierwſza* ſznury; *druga* pręty, *trzecia* pręciki znaczyć będzie, oſtatnią liczbę punktem odłączoną zaniedbaſz, chybaby ona wiele jedności w sobie zawierała; W tym razie powiękſzyſz oſtatnią liczbę jednością przed punktem. *Naprzykład.* Zamiaſt 258.8" weź ze Skali 259, to jeſt 2 ſznury, 5 pretow, pręcikow 9. *Popiąte.* Na linię BC Rowno-odległą nasadzie AD przenieś z teyże Skali Mierniczey z punktu B cząſtki gradusom 10°, 20°, 30°, 40°, &c przyzwoite z tabliczki tu położoney. *Nareſztę.* Rysuy Przekątnię z końca B wysokości do punktu 5, od pięciu do 10, od 10, do 15, y tak daley, jako na figurze widziſz. W Troykącie AB5, liniyka c 1 wyraża cząſtkę jednego gradusu, liniyka d 2,

Gradusy.	Cząſtki przyzwoite Grad:	
5	43	6
10.	87	1
15.	130	5
20.	173	6
25.	216	4
30.	258	8
35.	300	7
40.	342	0
45.	382	6
50.	422	6
55.	461	7
60.	500	0
65.	537	2
70.	573	5
75.	608	7
80.	642	7
85.	675	5
90.	707	1

da, cząſtkę dwóch gradusow, y tak daley. Maiąc już odrysowanego Transportatora o proſtych liniach, cząſtki gradusow wſzyſtkich z niego, przenieś cyrklem na ściany Sektora (F. 83), OP, OQ; Tym spoſobem wyraziſz na Sektorze linię *Chord* czyli *Stran*, za którey pomocą zmierzyſz każdy kąt o proſtych liniach, jako naſtępująca propozycya uczy.

182. *Propozycya.* Pożytek w praktyce linii na Sektorze wyrażonych ukazać.

Spoſob. Linia Arytmetyczna ſłuży do wynalezienia trzecich, lub czwartych proporcyonalnych Geometrycznych. *Naprzykład.* Dwie są dane proſte: pierwſza dzieſięć cząſtek zawiera równych, druga 20 na linii Arytmetyczney Sektora; Chceſz wynaleść trzecię proporcyonalnę do dwòch danych, (F. 82). Przenieś pierwſzą z danych cyrklem na jednę ścianę linii Arytmetyczney ze śrzodka O na mieysce 10, drugą z danych przenieś cyrklem ze śrzodka O na drugą ścianę linii Arytmetyczney, y znowu tęż samę drugą, z tegoż śrzodka O na pierwſzą ścianę: *Powtòre.* Wziąwſzy Normę, kąta oney przyłoż do końca pierwſzey linii, czyli punktu 10, ścianę zaś Normy na linii OP Arytmetyczney przytrzymawſzy z Czworościanem Sektora, drugi Czwotościan OQ w gòrę, czyli od ſiebie odmykay zwolna, odmykając uważay pilnie złączenie ſię drugiey ściany Normy z końcem drugiey proſtey daney, na linii Arytmetyczney. *Potrzecie.* Ułożywſzy Normę na Sektorze podług reguły drugiey tak: aby kąt jey był na punkcie 10 z ścianą jedną Normy na linii Op Arytmetyczney, druga ściana na punkcie 20 linii OQ Arytmetyczney; Przytrzymay w tym ułożeniu Sektora niewzruſzonego;

Lecz

Lecz ścianę Normy leżącą na linii OP, na doł z wolna spuſzczay po teyże lini OP, aby ſię kąt Normy dotknął drugiey linii daney, pod liczbą 20, na pierwſzą ścianę przenieſioną. *Nareſztę.* Normy ścianę jedną przytrzymawſzy na linii Arytmetyczney OP, uważay: ktòrey liczby druga ściana Normy, na linii drugiey Arytmetyczney, dotykać ſię będzie. W tym przykładzie ściana druga *Normy* dotknie ſię liczby 40 na linii Arytmetyczney; Zaczym trzecia proporcyonalna do dwòch pierwſzych danych 10 y 20, będzie 40. W tey bowiem jeſt proporcyi 10 do 20; w ktòrey 20 do 40. Podobnym ſpoſobem czwartą proporcyonalnę ze trzech danych wynaleść można, ułożywſzy należycie Normę na Sektorze. Lecz ta rzecz praktyką barziey, niżli ſłowy objaśnia ſię.

Linia Geometryczna, czyli płaſzczyzn, jako z uczynienia oney dało ſię widzieć § 180, pomnaża płaſzczyzny w kilkakrotney proporcyi. Naprzykład, Troykąt nad ścianą O2 uczyniony, we dwoje jeſt większy od Troykąta nad ścianą O1 uczynionego, gdy pierwſzemu jeſt podobny, y jedney wyſokości. Tym ſpoſobem inne rysunki Czworościenne, lub Wielościenne można z Sektora powiękſzyć, lub pomnieyſzyć w potrzebie.

Pożytek w praktycè z linii Wielościanow jeſt w odryſowaniu figur ròwnościennych każdych. *Naprzykład:* Gdybyś chciał mieć Pięciościan Rownościenny: 1mo. Otworz Sektora do upodobania. *Powtore.* Linię 6,6 cyrklem obiąwſzy, tym otwarciem odryſuy cyrkuł; *Potrzecie.* Linię 5,5 w otwarciu pierwſzym Sektora obeymi cyrklem, y przenieś ją razy pięć na obwod danego cyrkułu. *Nareſztę.* Te części

ści obwodu złącz prostemi, będziesz miał Pięciościan uczyniony równościenny. Siedmiościan byłby równościenny, gdybyś linię 7,7, z Sektora otworzonego przeniosł razy siedm na obwod danego cyrkułu. Ośmiościan, gdy linię 8,8, przeniesiesz razy 8 na obwod uczynionego cyrkułu, y tak daley postąpisz, chcąc inny rysunek mieć równościenny.

Linia Chord, czyli *Strun*, użyteczna będzie, gdybyś pragnął zmierzyć kąt jaki dany o prostych liniach. Naprzykład: Chcesz wiedzieć wiele gradusow zawiera kąt dany w figurze 84, BAC. Weź cyrkiel, y ustanowiwszy jego jedną nogę (F. 83) na śrzodku O Sektora, drugą na liczbie 60, otwarciem cyrkla O 60, uczyń łuczek BC. z kąta A (F. 84). *Powtòre.* Prostę BC przy łuczku będącą. otwarciem cyrkla przenieś na linię Strun w Sektorze ze śrzodka O, liczba, na ktòrey będzie się kończyć prosta BC, jest miarą danego kąta BAC; Tym sposobem każdego kąta o prostych liniach zmierzysz, czyli doydziesz ile gradusow mieć będzie. Przeciwnym sposobem gdybyś chciał kąt odrysować, ktòryby zawierał gradusow 20, tak postąpisz: *1mo.* Odrysuy linię (F. 84) AC; *Powtòre.* Otwarciem cyrkla O 60 z Sektora linii Chord (F. 83) uczyń łuczek BC z punktu B; *Potrzecie.* Z tegoż Sektora linii Chord cyrkla otwarciem, przenieś linię O 20 z punktu C na B. *Naresztę.* Od końca A do B zarysuy prostę AB, będziesz miał kąta BAC zawierającego gradusow 20. (F. 84)

Koniec Drugiey Części.

ZIE-

ZIEMIOMIERSTWA CZĘŚĆ TRZECIA.

PEŁNOSCIMIERSTWO, CZYLI *O ROZMIARZE PEŁNOSCI.*

183. Definicya. *Pełnością* nazywam tę rzecz, ktòra ſię rozciąga wzdłuż, wſzerz, y w głąb, czyli rozległość okrytą zewſząd płaſzczyznami.

184. Defin. Podług trojakiego gatunku płaſzczyzn, trojaka też jeſt pełność: będzie bowiem *Okrągława*, gdy zewſząd będą w pełności płaſzczyzny o wygiętych liniach. *Okrągło-podługowata*, gdy częścią o proſtych, częścią o wygiętych liniach będą płaſzczyzny okrywać. *Proſtościenna*, gdy o proſtych ścianach płaſzczyzny okryją pełność jaką.

185. Defin. *Ròwnopełń*, czyli *Prisma* (F. 85) jeſt pełność mająca dwie nasady ròwne, ktòrą tyle okrywa Czworościanow, ile nasada ma ścian. Będzie *Ròwnopełń Troykątny*,

gdy zoſtawać będzie na naſadzie Troykątney' *Czworościenny*, gdy na naſadzie Czworościenney, y tak daley. *Proſty* będzie *Równopełń*, gdy ściana AD do ściany AC będzie Proſtojącą, *Krzywy* będzie *Równopełń*, gdy ściana AD do AC z niejakimś nakłonieniem widzieć ſię daje.

186. DEFIN. *Sześciogran* albo *Sześć-pełnokąt*, czyli *Cubus*, jeſt pełność, którą ſześć Równościeniki, czyli Kwadrata z ſześciu ſtron przykrywają.

187. DEFIN. (F.87) *Kula* czyli *Glob* jeſt pełność okrągła, którey punkta wſzyſtkie A, C, B, na wierzchu płaſzczyzny będące, od środka wnętrznego D, w jednakowym są oddaleniu.

188. DEFIN. (F.86) *Oſtropełń*, czyli *Pyramis* jeſt pełność, która od naſady kilkakątney wziąwſzy początek na oſtrz kończy ſię. Czyli *Oſtropełń* jeſt pełność mająca naſadę kilkakątną, zewſząd tylą okryta Troykątami, ile ścian ma naſada, wierzchy wſzyſtkich Troykątow w jednym punkcie G zbiegłe są.

189. DEFIN. (F.89) *Walec*, czyli *Cylindrus*, jeſt pełność okrągło-podługowata, mająca dwie naſady równe okrągłe. Będzie *Walec Proſty*, gdy ściana AB do AC będzie Proſtoſtojącą. *Krzywy Walec*, gdy ściana AB do AC z niejakimś nakłonieniem.

190. (F.90) DEFIN. *Oſtroſtup*, czyli *Conus*, jeſt pełność, która od naſady ograngłey wziąwſzy początek, na oſtrz kończy ſię. Będzie *Oſtroſtup Proſty*, gdy ściana DC do CB. będzie Proſto-ſtojącą. *Krzywy*, gdy ściana DC do CB pochyłość niejakąś uczyni.

191. DEFIN. (F 85) *Kąt w pełności*. jeſt złączenie więcey niżli dwóch proſtych AB, CB, FB, w je-

w jednym pukcie B z różnych płaſzczyzn; Czyli *Kąt w pełności* jeſt spiczaſtość, ktdrą więcey od dwdch kątow płaſkich wierzchy, z różnych ſtron schodząc ſię, czynią.

192. *Wnieſienie.* Kąt w pełności mnieyſzy być muſi od 360 gradusow. Gdyż jeśliby kilka kątow płaſkich złączywſzy ſię w punkcie jakim czyniły 360 gradusow, kąty owe nie ukazałyby spiczaſtość jaką w pełności, ale raczey płaſzczyznę okrągłą.

193. Defin. Pełność będzie *Równościenna*, gdy zewſząd płaſzczyzny ją okrywają równe we wſzyſtkim ſobie; *Różnościenna*, gdy płaſzczyzn w koło niema takich.

194. Defin. (F. 91.) *Czworpełnokąt Tetràédrum*, jeſt pełność cztérma Troykątami równemi y równościennemi przykryta, *Ośmpełnokąt* (F. 92) *Oćtàédrum*, pełność ośmią Troykątami rdwnościennemi, y równemi. *Dwunaſto-pełnokąt* (F. 94) *Dodecàédrum* pełność dwunaſtą Pięciościanami rdwnościennemi y równemi ſobie, pokryta. *Dwudzieſto-pełnokąt* (F. 93) *Icosàédrum* jeſt pełność, ktdrą, dwadzieścia Troykątow rdwnościennych y rdwnych ſobie, przyodziewają.

195. Przestroga. (F. 85, 88, 86.) *Z ſamego ſpoyrzenia ryſunkow czyli figur, wziąć miarę można, jak wyobrażenie ukazać oczom ludzkim pełności rożnych, czyli rzeczy rozciągających ſię w dłuż, w ſzerz, y w głąb, gdyż odryſować pełność nic innego nie jeſt, jak tylko ukazać płaſzczyznę, na mieyscu jakim danym, okrywającą pełność powierzchownie. Lecz jak płaſzczyzny mają ſię ryſować, doſtateczna w drugiey części była nauka; dla tego tu o tym zamilkłſzy, podam ſpoſob, jak ſieć na daną pełność, czyli rzecz jaką, odryſować.*

196.

196. Defin. Sieć nazywam ryſunek uczyniony na papierze, ktòry gdyby ſię wyrznął, y należytym ſpoſobem był ułożony, pełności poſtać, czyli wyobrażenie ukazałby, ktòrego na ſobie ow ryſunek miał podobieńſtwo.

197. *Propozycya.* Sieć na Pełności odryſować.

Spoſob. (F. 95) *Naprzòd.* Sieć na Sześciogran mieć będzieſz, gdy odryſujeſz ſześć kwadratow rόwnych ſobie tym porządkiem, jaki figury spòyrzenie ukazuje,

Powtòre (F. 96). Na Rόwnopełń, czyli *Prisma*, uczyń dwie naſady rόwne z tylą Czworościanami, ile naſada mieć będzie ścian.

Potrzecie (F. 97). Na Walec, wyſokośc AB wyznaczywſzy, uczyń dwa cyrkuły rόwne dotykające ſię wyſokości Walca, ryſuy powtòre dwie proſte AC, BO, dotykające ſię wyſokości Walca, rόwne zaś Obwodowi cyrkułow §. 102, będzieſz zatym miał ſieć uczynioną na Walca.

Poczwarte (F. 101). Na Oſtropełń czyli *Pyramidę*, odryſuy wprzòd naſadę BDC jakiey chcąc figury, *powtòre*, wyznaczywſzy wyſokość AS, tym otwarciem uczyń łuczek nieznaczny GSE, na ktòry przenieś ściany naſady BC, DC, *nareſztę*, z końca wysokości A, gdy zarysujeſz proſte do końcow, czyli punktow: G, B, D, E, będzieſz miał ſieć uczynioną na Oſtropełń.

Popiąte (F. 102). Na Oſtroſłupa, 1*mo* za nasadę odryſowawſzy cyrkuł, wyznacz mu wyſokość do upodobania AD; *Powtòre*, z punktu gòrnego wyſokości, uczyń cyrklem łuczek BDC, na ktòry otwarciem cyrkla przenieś Pòłdzielnię cyrkułu DO razy trzy z punktu D, na C; także z punktu D, na B razy trzy; łuczek

BDC będzie rowny w praktyce obwodowi cyrkułu za naſadę uczynionemu; *Nareſztę*, po zaryſowaniu proſtych: AB, AC, będzieſz miał ſieć na Oſtrosłupa.

Poſzoſte (F. 98). Na Czworpełnokąta uczyń Troykąt Rownościenny, y podziel go na cztery Troykąty rownościenne.

Poſiodme (Figura 99). Na Ośmpełnokąta ryſuy dwa Troykąty rownościenne, y ſobie rowne w ten spoſob: aby jednego Troykąta naſada, połowę drugiego zaſtępowała, ktore gdy podzieliſz na ośm. Troykątow rownych, będzieſz miał ſieć Ośmpełnokąta.

Poosme. Na Dwunaſtopełnokąta (F. 105). Uczyń 12 Pięciościanow rownościennych, y ſobie rownych tym kſztałtem, ktory figury spoyrzenie ukazuje, będzieſz zatym miał ſieć Dwunaſtopełnokąta.

9no. Na Dwudzieſtopełnokąta (Fig: 100) Ryſuy dwie proſte rowno-odległe, nad każdą potym, zewnątrz y wewnątrz pięć Troykątow rownościennych, czyli rownych ſobie, uczyń w ten spoſob, jaki figury spoyrzenie ukazuje.

198. Przestroga. *Z ſamego spoyrzenia ſieci tu odryſowanych łatwy ſpoſob wynika zmierzenia płaſzczyznę okrywającą pełności. Płaſzczyzna bowiem ſześciogranu* (F. 95) *jeſt ſummą płaſzczyzn ſześciu Czworogranow, ktore powierzchownie okrywają Sześciograna. Tych więc płaſzczyznę wynalazłſzy, razem też y płaſzczyzna Sześciogranu odkryta będzie. Walca* (F. 97) *będą płaſzczyzną dwa cyrkuły na naſadzie z Czworościanem* ABCO *podłużnym. Oſtroſłupa* (F. 102.) *cyrkuł na naſadzie z odcinkiem ABDC, toż ſamo ſądzić maſz o innych płaſzczyznach pełności. Jak zaś*

maſz

masz wynachodzić płaszczyzny cyrkułu, Czworościanu, Odcinku cyrkułu, o tym była zupełna nauka w drugiey części Geometryi §. 173, 176, 139.

199. *Propozycya.* Pełności rownościennych pięć mamy: Czworpełnokąt, Ośmpełnokąt, Dwudziestopełnokąt, Sześciogran, y Dwunastopełnokąt.

Dowod. Pełności rownościenne przykrywają płaszczyzny powierzchownie rownościenne y rowne sobie, gdzie też y kąty wszystkie rowne znayduią się §. 193. Aże trzy kąty naymniey płaskie czynią kąt pełności jeden §. 191, ktore złączone z sobą mnieysze być maią od 360 gradusow, albowiem inaczey nie uformowałaby się spiczastość w kącie pełności §. 192; przeto w pełności rownościenney kąt każdy z rownych trzech kątow płaskich uczyniony, nie powinien dochodzić 360 gradusow. Uważmy już ile być może pełności rownościennych przykrytych Troykątami, ponieważ te są nayprostsze rysunki. *Pierwsza.* Z pełności rownościennych, jest Czworpełnokąt, gdzie trzy kąty Troykąta rownościennego czynią kąt jeden pełności, ażę każdy kąt Troykąta rownościennego jest 60 gradusow §. 60, przeto summa będzie trzech 180 gradusow, czyli każdy kąt w Coworpełnokącie jest 180 gradusow. Druga pełność Rownościenna jest Ośmpełnokąt, w ktorym cztery kąty Troykąta rownościennego czynią kąt jeden, przeto każdy kąt Ośmpełnokąta będzie 240 gradusow. W Dwudziestopełnokącie, trzeciey pełności rownościenney, każdy kąt będzie zawierał 300 gradusow, gdyż w tey pełności, jeden kąt z pięć kątow Troykąta rownościennego formuje się. Więcey pełno-

ności rownościennych przykrytych Troykątami rownościennymi być niemoże, nad trzy wyliczone, czyli Czworpełnokąta, Ośmpełnokąta, y Dwudzieſtopełnokąta, ſześć bowiem kątow Troykąta rownościennego, nie uczynią ſpiczaſtości żadney w pełności, lecz płaſzczyznę cyrkułu zawierającą 360 graduſow.

Może być jeſzcze pełność rownościenna przykryta Czworogranami, a taka jeſt jedna Sześciogran, w ktorym kąt jeden jeſt 270 graduſow, trzy bowiem kąty Czworogranu łączą ſię w ſpiczaſtość, czyli w kąt jeden pełności Sześciograna; Cztery kąty proſte Czworograna złączywſzy ſię w jednym punkcie, uformowałyby płaſzczyznę cyrkułu, czyli 360 graduſow; toć już z czterech kątow Czworograna ponieważ żaden kąt uczynić ſię nie może, przeto y pełność rownościenna przykryta Czworogranami żadna nie będzie. Jedna jeſzcze jeſt pełność rownościenna y oſtatnia przyodziana, czyli przyobleczona Pięciościanami rownościennemi, a ta jeſt: Dwunaſtopełnokąt, w ktorym trzy kąty Pięciościanu rownościennego, każdy z nich zawierający 108 graduſow §. 112, czynią kąt jeden, czyli 324 graduſy. Cztery kąty Pięciościanu rownościennego żadney nie uczynią ſpiczaſtości. Dla tego więcey pełności rownościennych przyodzianych Pięciościanami być niemoże. Sześciościany żadną pełność rownościenną nie mogą okryć, kąt bowiem jeden Sześciościanu rownościennego jeſt 120 graduſow, trzy takie byłyby 360 graduſow, przeto żadney ſpiczaſtości nie uczyniłyby w pełności; dla tego z Sześciościanu żadna rownościenna pełność być nie może, tym barziey z Siedmiościanu, lub Ośmiościanu. Pięć przeto mamy

peł-

pełonści rownościennych w tey Propozycyi wyliczonych.

200. Defin. Miara pełności jest Sześciogran, ktorego ściana łokciowi, sznurowi, lub prętowi, albo też inney mierze daney rowna jest.

201: *Wniesienie I.* Zmierzona pełność będzie, gdy się poweźmie wiadomość, ile razy Sześciogran pewny w pełności daney mieści się.

202. *Wniesienie II.* Miara w trzeciey części Ziemiomierstwa powiększa się tysiąckrotnie, 1000 bowiem prętow, czyni jeden sznur, 1000 pręcikow jeden pręt sześciogranny. A z tąd jeśliby liczba jaka naprzykład ta: 54217986'' wyrażała wymiar pełności; Na swoje gatunki; czyli sznury, pręty, y pręciki, podzieli się w ten sposob: 54° 217' 986'', ktory podział wyrażać będzie *sznurow* 54, *prętow* 217, *pręcikow sześciogrannych* 986.

203. *Propozycya.* (F. 88) Dany Sześciogran wymierzyć.

Sposob. Zmierz ścianę DC danego Sześciogranu, ktorą rozmnoż przez siebie; Czworogran z tey multyplikacyi wypadający rozmnoż znowu przez ścianę Czworogranu, produkt ostatni będzie wymiarem danego Sześciogranu.

Dowod. W pierwszym produkcie, znaydziesz summę małych Czworogranow zostających na nasadzie danego Sześciogranu z mieszczącemi się razem na niey Sześciogranami małymi; W drugim rozmnożeniu wynaydziesz summę małych Sześciogranow wchodzących do większego, W Sześciogranie bowiem danym

nym, tyle rzędow znayduje ſię, ile ściana jego miar danych ma, w każdym rzędzie tyle mając Sześciogranow małych, ile na naſadzie; przeto płaſzczyznę naſady rozmnożywſzy przez wyſokość, produkt ukaże ſummę małych Sześciograncw wchodzących do większego, czyli wymiar danego Sześciogranu.

Naprzykład. Gdyby ściana Sześciogranu

DC była - - - - $27\overset{\prime\prime}{4}$

$$
\begin{array}{r}
27\overset{\prime\prime}{4} \\
\hline
1096 \\
1918 \\
548 \\
\hline
7507\overset{\prime\prime}{6} \\
27\overset{\prime\prime}{4} \\
\hline
300304 \\
525532 \\
150152 \\
\hline
2057082\overset{\prime\prime}{4}
\end{array}
$$

Pełność Sześciogranu danego zawierałaby ſześciogrannych pręcikow $2057082\overset{\prime\prime}{4}$, czyli podzieliwſzy one na ſwoje gatunki będzie miała: $\overset{\circ}{20}.\ \overset{\prime}{570},\ \overset{\prime\prime}{824}.$

204. *Propozycya.* (Fig. 85). Rownopełń Troykątny wymierzyć.

Spo-

Spoſob. Płaſzczyznę naſady DRF rozmnoż przez wyſokość proſto-ſtojącą AD, produkt z multyplikacyi wypadający, będzie wymiarem Równopełnia Troykątnego. *Naprzykład*, niech będzie naſada DR 25, Troykąta w Równopełniu, wyſokość tegoż Troykąta 12, wyſokość AD Równopełnia całego 32; będzie zatym płaſzczyzna naſady Troykąta w Równopełniu danym DRF = 150; pełność zaś cała w Równopełniu będzie zawierać prętow ſześciograniastych 4800.

205. *Wnieſienie I.* Podobnym ſpoſobem wymierzyſz Równopełń wielokątny, rozmnożywſzy naſadę jego przez wyſokość proſto-ſtojącą, każdy bowiem Równopełń wielokątny dzieli ſię na Troykątne Równopełni liniami przekątniemi, jako Czworościan, lub Wielościan, przekątniemi na Troykąty.

206. *Wnieſienie II.* Pełności w tey będą proporcyi do ſiebie, w którey ich produkta wypadające z długości, ſzerokości, y wyſokości. Lecz jeśliby dwóch pełności jednego gatunku wyſokości były równe, w proporcyi naſad będą; Jeśliby naſady były równe, proporcyę wyſokości zachowają, to jeſt: będzie jedna od drugiey we dwoje, lub we troje większa pełność, gdy naſada jedna od drugiey w tyleż powiększy ſię, wyſokość tęż ſamę zachowując, y przeciwnie.

207. *Propozycya.* Walec równy będzie Równopełniu, także Oſtropełń Oſtrogranowi; gdy

gdy naſadę y wyſokość proſto-ſtojącę rowną mieć będą.

Dowod. Gdyby bowiem pomienione pełności na naycieńſze płaſzczyny oddaleniem rowno-odległym od naſady cięte były, płaſzczyzny zawſze odpadłyby rowne, do tego tyle płaſzczyzn naycienſzych byłoby z jedney pełności, ile z drugiey, ponieważ ich wyſokości kładziemy być rowne; a zatym jeśli części pomienionych pełności to jeſt naycieńſze płaſzczyzny ſą rowne, będą też razem z częściami wzięte rowne ſobie, to jeſt: Walec rowny Rownopełniu, Oſtropełń Oſtrogranowi, gdy mają naſadę rowną, y wyſokość.

208. *Propozycya.* (F. 103). Walec proſto-ſtojący B rowny krzywemu, gdy mają naſadę, y wyſokość rowną.

Dowod. Ta prawda tym ſię ſpoſobem objaśnia, y ztwierdza dowodem, ktorym y wyżſza Propozycya ztwierdziła ſię, Walce bowiem pomienione czyli proſty, y krzywy, z rownych części ſkłada ſię; gdyż tyleż naycieńſzych cyrkułow będzie w jednym Walcu, ile w drugim, gdyby ſię ciely rowno-odległemi od naſady; a zatym jeśli części pomienionych Walcow ſą rowne, czyli naycieńſze płaſzczyzny, będzie y zbior ich rowny, czyli Walec proſty rowny krzywemu, gdy mają tęż ſamę naſadę y wyſokość proſto-ſtojącę.

209. *Propozycya.* (F. 89). Z daney Przedzielney ED, y wyſokości CD Walca, wymiar jego uczynić.

Spoſob. 1mo. Z daney przedzielney ED ſzukay obwodu naſady Walca §. 102. *Powtore.* Szukay także płaſzczyzny cyrkułu będącego na naſadzie Walca, mnożąc Obwod przez

po-

połowę Półdzielney, czyli Semidiametra §. 173. *Potrzecie.* Płaszczyznę cyrkułu, na nasadzie Walca będącego, rozmnoż przez wysokość Walca CD, produkt ukaże wymiar Walca. *Na przykład.* Gdyby przedzielnia ED była 5'6, wysokość CD Walca = 24'6, będzie zatym Obwod cyrkułu na nasadzie Walca = 17'6, płaszczyzna zaś nasady Walca byłaby rówma 24.6'4, lecz wymiar całego Walca równy byłby 60°0. 144.

210. *Propozycya.* (F. 106). Równopełń troykątny dzieli się na trzy równe Ostropełni troykątne.

Dowod. Zarysowawszy proste AF, BF, AE, te oddzielą trzy Ostropełni z danego Równopełnia, *pierwszy* Ostropełń ABCF, *drugi* AEFD, *trzeci* BEFA. Ze pierwszy Ostropełń ABCF równy drugiemu AEFD, jasna rzecz jest, ponieważ nasady ich ACB, DEF są równe, wysokość prosto-stojąca AD = CF. Lecz tenże sam pierwszy ABCF, równy trzeciemu BEFA; albowiem przekątnia BF dzieli Czworościan na dwa Troykąty równe, to jest: Troykąt BCF = BEF; wysokość obydwoch Ostropełniow jest taż sama, dla czego trzy Ostropełnie pomienione są równe sobie.

Jaśnieyszy ten dowod będzie na Równopełniu materyalnym podzielonym należytym sposobem.

211. *Wniesienie I.* Każdy Ostropełń jest trzecią

cią częścią Rownopełnia, gdy ſą rowney naſady y wyſokości.

212. *Wnieſienie II.* Ponieważ Rownopełń wymierza ſię: mnożąc naſadę jego przez wyſokość proſto-ſtojącę §. 204, Oſtropełń wymierzony będzie rozmnożywſzy naſadę jego przez trzecią część wyſokości, albo też trzecią część naſady przez całą wyſokość.

213. *Wnieſienie III.* Ponieważ Walec Rownopełniu, Oſtroſłup Oſtropełni rowny jeſt, gdy naſadę, y wyſokość proſto-ſtojącę rowną mają §. 207, tu zaś dowiedliśmy iż Oſtropełń jeſt trzecią częścią Rownopełnia, gdy ſą rowney naſady y wyſokości; przeto y Oſtroſłup będzie trzecią częścią Walca, gdy jeſt rowney naſady y wyſokości proſto-ſtojącey z Walcem. Z tąd też naſtępuje ſpoſob wymierzenia Oſtroſłupa taki: Z daney Przedzielney na naſadzie (F. 90) AB ſzukay Obwodu §. 102, *powtore*, znalazłſzy Obwod naſady Oſtroſłupa, ſzukay płaſzczyzny naſady Oſtroſłupa. *Nareſztę*. Rozmnoż płaſzczyznę naſady przez 3cią część wyſokości DC; albo też, mnoż całą wyſokość przez trzecią część naſady, produkt w obydwoch razach ukaże wymiar Oſtroſłupa.

214. *Propozycya.* Pełności rownościenne wymierzyć.

Spoſob. Jak ſię mierzy Sześciogran, wyżey o tym była nauka §. 203. Czworpełnokąt jeſt Oſtropełniem troykątnym. Ośmpełnokąt jeſt Oſtropełniem czworościennym podwojonym; Zaczym tych pełności wymiar będzieſz miał, rozmnożywſzy ich naſadę przez trzecią część wyſokości §. 212. Dwudzieſtopełnokąt z dwudzieſtu Oſtropełni troykątnych. Dwunaſtopełnokąt z dwunaſtu Oſtropełni pięciościen-

nych

nych ſkłada ſię, ktòrych naſada na powierzchowney płaſzczyznie pomienionych pełności, wierzchy wſzyſtkie wewnątrz we śrzodku tychże pełności znaydują ſię; przeto wymiar uczyniwſzy jedney Oſtropełni z naſady y wyſokości, gdy jey pełność przęz liczbę Oſtropełni wchodzących w Dwudzieſtopełnokąta, y w Dwunaſto-pełnokąta rozmnożyſz, produkt ow ukaże tych pełności ròwnościennych wymiar.

215. *Propozycya* (F. 104). Pełność niekſztaltną P wymierzyć.

Spoſob. Wrzuć pełność daną do zmierzenia w Sześciogran lub w Walec, albo w inne naczynie. Napełń potym wodą lub piaſkiem te naczynie, dobywſzy nareſztę owę pełność niekſztaltną z naczynia, zmierz ubytek piaſku, lub wody AB; Wymiar ubytku, będzie wymiarem pełności niekſztaltney P, ktòra mieysce ubytku w naczyniu niepełnym zaſtępowała.

216. Defin. (F. 109). Gdyby Oſtroſłup był rznięty ròwno-odległą naſadzie, odcinek AFBE nazwałby ſię Oſtroſłup obcięty *Conus truncatus*, więc Oſtroſłup obcięty, jeſt ta reſzta, ktòra ſię pozoſtaje po uciętym Oſtroſłupa wierzchu.

217. *Propozycya.* (F. 109). Wymiar uczynić Oſtroſłupa obciętego, y powierzchowną jego płaſzczyznę wynaleść.

Spoſob. 1*mo*. Daney wyſokości GD, Oſtroſłupa obciętego, uczyń Ròwno-odległę AC. 2*do*. Szukay całey wyſokości HD Oſtroſłupa BHE, proporcyę taką uſtanowiwſzy: BC:CA = BD:DH. 3*tio*. Z wynalezioney wyſokości HD, y Przedzielney naſady BE Oſtroſłupa BHE, także z naſady AF, y wyſokości

HG,

HG, mnieyſzego Oſtrosłupa AHF, ſzukay pełności tegoż mnieyſzego Oſtrosłupa. 4*to.* Od pełności większego Oſtrosłupa odciągni pełność mnieyſzego Oſtrosłupa, reſzta będzie pełnością Oſtrosłupa obciętego. AFBE.

Powierzchowną płaſzczyznę Oſtrosłupa obciętego wynaydzieſz w ten ſpoſob: Zmierz ścianę AB, także Przedzielnę mnieyſzą AF, y większą BE; *Powtóre.* Z danych Przedzielnych ſzukay obwodu cyrkułow §. 102. *Nareſztę.* Zbierz w jedną ſummę płaſzczyznę tych dwóch cyrkułow, y połowę oney rozmnoż przez ścianę AB; produkt ten ukaże powierzchowną płaſzczyznę Oſtrosłupa obciętego.

118. *Propozycya.* Kupę zboża zmierzyć.

Spoſob. *Naprzod* wzgląd mieć należy, aby zboża danego wyſokość wſzędy jedney miary była, także uważać będzieſz, aby na naſadzie zboża był Czworościan. 2*do.* Wziąwſzy kiy proſty, podziel go na rowne części małe, ktorym mierzyć będzieſz płaſzczyznę wyżſzą y niżſzą kupy danego zboża; W zbożu bowiem wyżſzą niżſzey płaſzczyznie rowną uczynić rzecz jeſt nader trudna, gdyż ziarna z gory opadając, powiękſzają płaſzczyznę dolną, gorną przeciwnie umnieyſzają. 3*tio.* Zmierzone dwie płaſzczyzny znieś w jedną ſummę, połowę oney bierz za naſadę śrzednią kupy zboża. 4*to.* Tymże kijem przygotowanym mierz wyſokość zboża. 5*to.* Przez wyſokość rozmnoż naſadę śrzednią, produkt ukaże, ile małych Sześciogranow z cząſtek miary w kupie daney zboża mieścić ſię może, czyli w Rownopełniu rownym kupie daney zboża. 6*to.* Tymże kijem wymierz miarę daną. *Nareſztę.* Przez wymiar daney miary, dziel wymiar kupy zboża,

Wieloraz nauczy cię, ile danych miar kupa zboża zawierać będzie.

219. *Propozycya.* (F. 87). Kula rowna jeſt Oſtropełniowi, ktory ma za naſadę powierzchowną płaſzczyznę kuli, za wyſokość Połdzielnię teyże kuli.

Dowod. Gdyby bowiem powierzchowna płaſzczyzna Kuli była podzielona na naymnieyſze Troykąty, y gdyby z kątow tych Troykątow poprowadziły ſię linie do śrzodka kuli, tym ſpoſobem, kula wyrażałaby na ſobie niezliczoną moc Oſtropełni, ktorych naſada byłaby na powierzchowney płaſzczyznie Kuli; wierzchy zaś wſzyſtkich we wnętrznym śrzodku kuli znaydowałyby ſię. Przeto Kula rowna będzie Oſtropełniowi, ktory za naſadę ma powierzchowną płaſzczyznę Kuli, za wyſokość Połdzielnię teyże Kuli.

220. *Propozycya.* (F. 107). Kula B rowna jeſt dwom trzecim częściom Walca, jeśliby jego wyſokość, y na naſadzie Przedzielnia była taż ſama co y w Kuli.

Dowod. (F. 108). Na tym ryſunku jeſt Czworościan ABCD, czwarta część cyrkułu AICB, y Troykąt ADB; Gdyby te wyliczone trzy płaſzczyzny ryſunkow w koło ściany powſzechney AB okręcone były. Czworościan ABCD Walca, czwarta część cyrkułu AICB Kulę, Troykąt ADB Oſtroſłupa, krążeniem ſwoim ukſztałciłyby. Lecz aby tym jaśnieyſze było wzajem do ſiebie tych trzech pełności ſtoſowanie, chcieymy uważyć, jakie jeſt porownywanie naycieńſzych cyrkułow, czyli płaſzczyzn ich, ktore w tych trzech pełnościach mogą ſię uważać. A to w ten ſpoſob: Niech proſta EF Rowno-odległa naſadzie BC, trzech

tu wyliczonych pełności rżnięcie wyraża. Ale że trzy pełności okrągławe rżnięte uważamy, trzy zatym po rżnięciu cyrkuły byłyby, to jest na Walcu, Kuli, y Ostrosłupie; Prosta EF będzie Półdzielnią Walca, EI Kuli, EG Ostrosłupa półdzielnią; Albo że prosta EF = BI. dla tego prostę BI można wziąć za Półdzielnię Walca, podobnym sposobem że EG = BE §. 65, prosta BE może być wziętą za Półdzielnię Ostrosłupa. a zatym trzy Półdzielnie Walca, Kuli, y Ostrosłupa są włożone w Troykąt prostokątny BEI, w którym Czworogran z Wiążnicy równy dwóm z Podporow §. 157, czyli Czworogran z Półdzielney Walca równy z dwóch Półdzielnych, Kuli y Ostrosłupa; y gdyby się odciągnął od cyrkułu Walca cyrkuł Ostrosłupa, zostałby się przy reszcie cyrkuł Kuli. Ale jakę mają proporcyę naycieńsze płaszczyzny z cyrkułow pomienionych, czyli pełności cząstki niejakieś, takę będą zachowywać y same rzeczy; a z tąd ponieważ Ostrosłup jest trzecią częścią Walca § 213, odciągnąwszy zatym od Walca jedną trzecią część, zostaną dwie trzecie części, czyli Kula zastępująca tych części mieysce; Dla tego Kula z Walcem jedney wysokości y Przedzielney, będzie w sobie zawierała dwie trzecie części wymiaru Walca, czyli równa dwóm trzecim częściom Walca.

221. PRZESTROGA. *Archimedes pierwszy tych dwóch pełności proporcyę wynalazł, y dowodem stwierdził w Księdze, którey tytuł*: o Kuli y Walcu, *oraz tę Propozycyę, czyli swóy wynalazek, w takim szacunku miał, że przykazał żyjącym; aby mu w trunie po śmierci Kulę z Walcem ustanowiono.*

222. *Wniesienie I.* Kuli pełność we dwoje

przewyższa pełność Ostrosłupa, którego wysokość y przedzielnia nasady tey samey wielkości, którey jest przedzielnia Kuli, albo wysokość jey. A zatym dwie trzecie części przedzielni, czyli wysokości Kuli, rozmnożywszy przez płaszczyznę cyrkułu teyże Kuli, produkt będzie wymiarem kuli daney.

223. *Propozycya.* Powierzchowna płaszczyzna Kuli, cztery razy większa jest od płaszczyzny cyrkułu naywiększego w Kuli.

Dowod. Ponieważ Kula jest równa Ostropełniowi, który ma za nasadę powierzchowną płaszczyznę Kuli, za wysokość półdzielnię teyże Kuli § 219, przeto jeśliby się rozmnożyła płaszczyzna powierzchowna Kuli przez jedną trzecią część półdzielni, produkt ukaże wymiar kuli § 212; Dla tego szukając wymiaru kuli, dwie liczby będą mnożące: *pierwsza*, płaszczyzna powierzchowna Kuli, *druga*, jedna trzecia część półdzielni Kuli. Wypada także wymiar Kuli; jeśliby się płaszczyzna nawiększego cyrkułu w Kuli rozmnożyła przez $\frac{2}{3}$ przeprzedzielni § 222; aże $\frac{2}{3}$ części przedzielni, równe są $\frac{4}{3}$ półdzielni; przeto innym sposobem wymiar Kuli będzie, rozmnożywszy cyrkułu naywiększego płaszczyznę w Kuli przez cztery trzecie części półdzielni. A tu znowu będziesz miał dwie liczby mnożące ukazujące wymiar Kuli, *pierwsza* $\frac{4}{3}$ części półdzielni, *druga* płaszczyzna cyrkułu naywiększego w Kuli. Lecz ile

ilekolwiek ſię razy nadarzy ze czterech liczb, aby produkt z dwóch liczb, był równy produktowi z innych drugich dwóch liczb, tyle razy te cztery liczby w proporcyę Geometryczną mogą ſię ułożyć § 79, Aryt.; W tym razie, czyli ſzukając wymiaru Kuli to ſię spełnia: Płaſzczyzna bowiem powierzchowna Kuli rozmnożona przez $\frac{1}{3}$ część półdzielni Kuli, daje produkt wymiar kuli; także $\frac{4}{3}$ części półdzielni kuli, rozmnożone przez płaſzczyznę cyrkułu naywiękſzego teyże Kuli, dają produkt wymiar Kuli; przeto te cztery liczby mnożące w proporcyę tak ſię ułożą: *Jak ſię ma $\frac{1}{3}$ część półdzielni do $\frac{4}{3}$ części półdzielni; tak ſię będzie miała płaſzczyzna cyrkułu naywiękſzego w Kuli, do powierzchowney płaſzczyzny teyże Kuli.* Ale w tak uczynioney proporcyi, pierwſzy termin razy cztery zamyka ſię w drugim; zaczym y 3ci w 4tym tyleż razy zawierać ſię będzie, to jeſt: powierzchowna płaſzczyzna Kuli czterma razy większa od płaſzczyzny cyrkułu naywiękſzego w teyże Kuli.

224. *Wnieſienie.* Płaſzczyzna cyrkułu znachodzi ſię mnożąc obwod jego przez $\frac{1}{4}$ część przedzielni, jako wyżey dowiedliśmy § 173; Powierzchowna płaſzczyzna kuli znaydzie ſię, rozmnożywſzy obwod naywiękſzego cyrkułu w Kuli przez całę przedzielnię. A zatym powierz-

wierzchowna płaszczyzna Kuli rowna jest Czworościanowi, ktory ma za nasadę obwod naywiększego cyrkułu w kuli wyprostowany, za wysokość przedzielnię tegoż cyrkułu naywiększego daney Kuli.

225. *Propozycya.* Sześciogran powiększyć we dwoje.

Sposob. Z daney ściany w liczbie, uczyń Sześciogran, ktorego przez dwa liczbę rozmnoż, z wypadającego produktu wyciągni ścianę Sześciogranną, czyli ścianę stopnia trzeciego §. 57. Aryt.; ta będzie ścianą Sześciogranu podwojonego. Chciałbyś jeszcze wo troje powiększyć dany Sześciogran z daney ściany jego uczyń jako wprzod Sześciogran, ktorego przez liczbę 3 zmultyplikuy, z produktu tak uczynionego, gdy wyciągniesz ścianę sześciogranną, ta będzie ścianą sześciogranu we troje powiększonego, tak też y daley postąpisz, gdybyś jeszcze pragnął we czworo, lub w pięcioro powiększyć tenże sam Sześciogran.

226. *Wniesienie I.* Podobnym sposobem, w większey jeszcze proporcyi kilkakrotney mogłbyś powiększyć dany Sześciogran, czego aby tym łatwiey dokazali Ziemiomierzowie, osobne na to tabliczki ułożyli, w ktorych ściana Sześciogranu prostego podzielona jest na 100, lub 1000 cząstek małych, z tych potym cząstek Sześciogran uczyniony, przez liczbę 2, 3, 4, 5, y tak daley rozmnożył się, ściana naresztę z każdego produktu sześciogranna wyciągniona jest, y na swoim mieyscu położona.

Na

Na tey tabliczce ściana proſtego Sześciogranu dzieliła ſię na 100 cząſtek małych, dopiero z podwoynego, z potroynego &c Sześciogranu, ściana wyciągnięta położona jeſt przy liczbach: 2, 3, 4, 5, &c.

Sześciograny.	Sciany. - -	Sześciograny.	Sciany. - -	Sześciograny.	Sciany. - -
1	100	18	262	35	327
2	125	19	266	36	330
3	144	20	271	37	333
4	158	21	275	38	336
5	170	22	280	39	339
6	181	23	284	40	341
7	191	24	288	41	344
8	200	25	292	42	347
9	208	26	296	43	350
10	215	27	300	44	353
11	222	28	303	45	355
12	228	29	307	46	358
13	235	30	310	47	360
14	241	31	314	48	363
15	246	32	317	49	365
16	251	33	320	50	368
17	257	34	323		

227. *Wnieśienie II.* Z tąd też łatwy sposob wynika powiększenia innych pełności podo-

dobnych sobie w kilkakrotney proporcyi. *Naprzykład.* Gdyby Kuli jedney przedzielnia była 100 cząstek małych, drugiey przedzielnia 144 takichże cząstek; byłaby Kula, którey przedzielnia jest 144 cząstek, od owey, którey przedzielnia 100 cząstek we troje powiększona, Kuli bowiem ponieważ wszystkie są podobne sobie, będą w proporcyi Sześciogranow z przedzielnych, lub półdzielnych; zaczym kuli żelazney, kamienney, lub ołowianey, ważącey funt jeden, którey przedzielnia 100 jest niejakich miar, albo cząstek równych, łatwo doydziesz jaką powinna być przedzielnia kuli dwu funtowey, trzech funtowey z tabliczki wyższey §. 226, gdy będzie z tegoż samego materyału kula druga.

228. Przestroga. *Poprzedzająca Propozycya o podwojeniu Sześciograna, dawnych Ziemiomierzow umysły nie pomału zatrudniała. Gdy bowiem straszna zaraza pustoszyła Ateny, obywatele tameczni pytali Apollina: jakimby sposobem to złe od siebie oddalić mogli? odpowiedział Apollo; W ten czas powietrze ustanie, gdy Ateńczykowie Ołtarz jego, który był Sześciogranny, we dwoje powiększą. Z tąd wszczeła się sławna kwestya o podwojeniu Sześciogranu.*

229. *Propozycya.* Wymiar uczynić próżności środkowey w pełności daney, czyli doyść, ile małych Sześciogranow w próżności daney mieścić się może.

Sposob. Chcąc naprzykład doyść ile małych Sześciogranow we środku Walca mieści się: podzieliwszy kiy na małe cząstki równe, zmierz tym kijem przedzielnię Walca na dnie (F. 89) ED, odłączywszy grubość tegoż dna. *Po-*

wtó-

wtòre. Z daney przedzielney ſzukay obwodu, znalazłſzy obwod przez czwartą proporcyonalną §. 102, ſzukay płaſzczyzny cyrkułu §. 173; *Potrzecie.* Tymże kijem mierz wyſokość prożności Walca DC. *Nareſztę.* Rozmnoż wyſokość przez płaſzczyznę cyrkułu prożności, produkt będzie wymiarem prożności Walca, czyli tym spoſobem doydzieſz, ile małych ſześciogranow w prożności Walca mieścić ſię będzie. Podobnym spoſobem każdą inną prożność wymierzyſz daney pełności,

230. *Propozycya.* (F. 110). Doyść wiele danych miar, *naprzykład* garcy beczka jaka zawiera.

Spoſob. Ponieważ w beczkach śrzodek ſzerſzy zwykł bywać od dna, przeto praktycy, aby tym łatwiey one zmierzyli, zwykli beczkę w Walec zamieniać, ktorego długość AI, taż ſama co y beczki, przedzielnia dna, śrzodek trzymająca Arytmetycznie między przedzielnią GD dna beczki, y przedzielnią CF naywiękſzą w beczce. Chcąc więc zmierzyć daną beczkę, weź kiy GH przygotowany wcześnie z podziałem rownym na małe cząſtki, ktorym zmierz przedzielnię dna GD, y linię śrzodkową CF.

Powtòre. Między dwiema danemi przedzielnemi ſzukay śrzedniey Arytmetyczney §. 76 Aryt:, ktora niech będzie w tym razie AD wyrażająca przedzielnię dna, czyli naſadę Walca.

Potrzecie. Z daney przedzielney AD naſady Walca, ſzukay płaſzczyzny dna;

Poczwarte. Tymże kijem GH zmierz długość AI beczki, przez ktorą rozmnoż naſadę walca, produkt będzie wymiarem prożności śrzodkowey beczki. Z tey przyczyny mierząc ki-

kijem przedzielnię dna GD, y śrzodek CF, wyrzucać należy grubość dna, y descek beczki.

Popiąte. Tymże kijem GH miarę danę naprzykład garniec K wymierzyſz, podobnym spoſobem jako y beczkę.

Nareſztę. Dziel wymiar beczki przez wymiar miary, Wieloraz ukaże, ile takich miar dana beczka zawiera.

Spoſob 2gi. (F. 111). Odryſuy *naprzod* kąt proſty ABE.

Powtore. Na ściany kąta proſtego AB, B1, przenieś miary daney K przedzielnię ab; wiążnicę zaś A1, z kąta B na 2. y znowu drugą A2, z kąta B na 3, y tak daley przenoſić będzieſz.

Potrzecie. Wziąwſzy kiy proſty CD, na jedną ſtronę jego z końca D przenieś proſte B1, B2, B3, &c, na drugą ſtronę wyſokość miary ac, razy kilka przenieſieſz: kiy ten z ſwym podziałem będzie ſłużył do zmierzenia Walcow. Tak *naprzykład*: Gdybyś chciał Walca zmierzyć ſobie podanego; wziąwſzy kiy CD, bokiem Db zmierz przedzielnię danego Walca, drugą ſtroną tegoż kija D2, zmierz wyſokość Walca, a gdy liczbę jedney ſtrony przez liczbę drugiey ſtrony rozmnożyſz, produkt ukaże, ile danych miar naprzykład K, Walec tobie obecny zawierać będzie.

231. *Wnieſienie.* Z tąd naſtępuje: że Walcow będzie miarą walec mnieyſzy, jako innych pełności miarą jeſt Sześciogran.

232. PRZESTROGA I. *Na doyście wiele w beczce niepełney ciekłości znayduje ſię, kiy w ten ſpoſob przygotujeſz: Beczkę pełną wody horyzontalnie wzmocniwſzy, weź miarę mierney wielkości, do ktorey wodę z beczki przetaczay, y za każdym napełnieniem miary, kiy otwarorem becz-*

beczki na dno wpuſzczay proſto, znacząc na ſtronie jego jedney ubytek wody po każdym napełnieniu miary. Ten kiy uſłuży do zmierzenia, ile beczka niepełna tey równa, za którey pomocą kiy przygotowałeś, ciekłości mieć może.

233. Przestroga II. *Jeśliby na prędce niemożna było kija przygotować do zmierzenia beczki niepełney, beczkę daną dnem do góry obróciwſzy, Walca pełność zmierzyſz tym ſpoſobem, jako wyżey beczki pełność ſię mierzyła* §. 230.

234. Przestroga III. *Mógłbyś jeſzcze kija przygotować do zmierzenia beczki każdey, podobney jednak daney, w ten ſpoſob:* Naprzód. *Weż kija proſtego, y podziel jego jeden bok na równe części małe wiele chcąc.* Powtóre. *Napełń daną bezkę wodą, y wzmocń ją horyzontalnie na mieyſcu ſwoim.* Potrzecie. *Wziąwſzy jaką miarę przywiękſzą, tocz wodę do niey, po każdym napełnieniu miary wpuſzczay kiy przez wierzch C na dno proſto, znak kładąc na nim ubytku wody, przetoczywſzy nareſztę wſzystkę wodę z beczki; znaki na kiju położone, uczyć cię będą, ile danych miar beczka ci obecna zawierać będzie. Podobne beczki nazywam, w których proporcya naſad do ich wyſokości jeſt jednakowa.*

235. *Propozycya.* (F. 110). Doyść ile danych miar beczka niepełna zawiera, podobna jednak zmierzoney wprzód.

Spoſob. 1*mo*. Przez wyżſzy spoſob ſzukay ile danych miar beczka dana zawierać będzie §. 230. 2*do*. Beczkę horyzontalnie na ſwoim mieyscu wzmocniwſzy, otwarciem oney C, wpuść kiy wyżey przygotowany §. 234 do beczki proſto, aby ſię dotknął dna F, dla wynalezienia przedzielney czyli wyſokości CF.

3*tio*.

3*tio*. Dobywszy kija z beczki, uważay ile części równych na kiju zmoczonych będzie, te będą wyznaczały wysokość ciekłości NF. 4*to*. Ustanow proporcyę w ten sposob, mówiąc: *Jak się będzie miała wysokość daney beczki C F na częściach równych, do wysokości ciekłości NF takichże części, tak się będą miały części równe, właściwe wysokości beczki owey, za którey pomocą ten kiy jest przygotowany, do czwartey proporcyonalney; czyli wysokości ciekłości w teyże beczce.* 5*to*. Części te równe czwartey proporcyonalney przenieś cyrkla otwarciem na drugi bok kija, gdzie są znaczone miary; z tąd doydziesz, ile będzie zawierać miar beczka owa, za którey pomocą kiy ten był przygotowany. 6*to*. Przez tę liczbę, rozmnoż miary, które beczka ci obecna zawierać będzie, produkt z tąd wypadający dziel przez liczbę miar, którą zawierą beczka ową, za którey pomocą kija przygotowałeś, Wieloraz ukaże ile beczka niepełna zawierać będzie miar wyznaczonych. *Naprzykład*. Położmy iż Przedzielnia CF, zawiera cząstek równych kija 160, NF takichże cząstek 58. Przedzielnia beczki owey, za którey pomocą kija przygotowałeś, niech będzie cząstek równych 120. Ustanow już proporcyę podług reguły czwartey taką; $160:58 = 120:43 + \frac{1}{2}$;

Czwarty proporcyonalny termin $43 + \frac{1}{2}$, jest wysokością ciekłości w beczce owey, za którey pomocą ten kiy jest uczyniony. Położmy już że częściom równym $43 + \frac{1}{2}$ na drugim

bo-

boku kija korrespondują cztery miary, ktdremi jeſt mierzona beczka owa. Naznaczmy jeſzcze, że beczka dana takich miar zawiera 128; lecz beczka owa, za ktorey pomdcą ten kiy jeſt uczyniony, zawiera tychże miar 60, mnoż przeto 128 przez 4, produkt 512 dziel przez 60, Wieloraz $8 + \frac{8}{15}$, uczy ile danych miar beczka niepełna zawiera.

236. Przestroga. *Tym ſpoſobem możnaby każdey beczki podobney wymiar uczynić; lecz jeśliby beczki dane nie były podobne, reguły podane w Propozycyi wyżſzey nie będą wyſtarczające na doyście, ile beczka dana miar jakich, zawierać może; Jeſzcze bowiem ſpoſob nie jeſt wynaleziony z początkami Matematycznemi zgadzający ſię, y praktyce dogadzający na doyście, ileby beczka niepełna jakakolwiek danych miar zawierała; Z tym wſzyſtkim każdy na potrzebę domową kija przygotować może dla doświadczenia w każdym razie, ileby beczka niepełna miar jakich zawierała podług wyżey §. 232 podanego ſpoſobu w Przeſtrodze.*

237. *Propozycya.* Zmierzyć ſzerokość rzeki, lub rowu ſamym kijem.

Spoſob. (Tabl: I. F. 17). Jmaginuy ſobie iż linia BE wyraża ſzerokość rzeki, zmierzyſz ją ſamym kijem, niemając innego inſtrumentu, zachowawſzy naſtępujące reguły:

Naprzod. Na brzegu B rzeki, wbiy kiy w proſtokąt do ziemi, y rozſzczepiwſzy kija wbitego tak w ziemie w gorze C troche, oſadź w te rozſzczepienie kijaſzka rownego.

Powtore. Przyłożywſzy oko twe do końca tego kija w rozſzczepieniu będącego, zwroć pro-

promień oka na płaſzczyznę jego, y podnoś go, lub zniżay poty, poki promień od oka nie padnie na brzeg drugi daney rzeki E.

Potrzecie. Nic niepowiękſzając, ani też pomnieyſzając kąta BCE, lub kąta Z, z kijem CB, zwròć kija CB w drugą ſtronę z kijaſzkiem w gòrze oſadzonym. y upatruy po płaſzczyznie tego kija punktu ziemnego D na jey ròwninie. Odległość DB, będzie ròwna ſzérokości rzeki BE. Ponieważ na płaſzczyznie ziemney byłyby dwa Troykąty ròwne, czyli pierwſzy ECB ròwny drugiemu DCB z uczynienia; mają bowiem one jedną ścianę CB powſzechną obydwom Troykątom, y dwa kąty przyległe teyże ścienie powſzechney.

238. *Propozycya.* Samym kijem doſtępną wyſokość zmierzyć.

Spoſob. (Tabl: III. F. 42.) Niech będzie wyſokość AB dana, ktòrą pragnieſz zmierzyć. *Nayprzòd.* Wbiy kiy FE w proſtokąt z ziemią na mieyscu ktòrymkolwiek F, ktòrego rozſzczepiwſzy trochę w gòrze E, oſadź w te rozſzczepienie kija ròwnego. *Powtòre.* Przyłożywſzy do końca D, kija DE oko, przez jego płaſzczyznę naprowadź promień oka twego na ſam wierzch wyſokości A. *Potrzecie.* Przyłoż jeſzcze twe oko do tegoż kija, nic nie poruſzając go, punktu E gòrnego, godź potym promieniem oka na punkt C ziemny, ktòre mieysce na ziemi wraz każ zaznaczyć. *Poczwarte.* Mierz ſznurem odległość FC kija, od znaku na ziemi uczynionego, także wyſokość kija FE, y odległość CB. *Nareſztę.* Uczyń taką proporcyę FC : FE = CB : BA, czwarta proporcyonalna wynaleziona, będzie wyſokością AB doſtępną.

239.

239. Przestroga. *Dla tey przyczyny przy końcu trzeciey części Ziemiomierſtwa przydałem te dwie propozycye, należące do pierwſzey części, abym pokazał Mierniczemu, iż bez żadnych inſtrumentow może niektòre w praktyce ſpoſoby wynaleść, ściągające ſię do zmierzenia pewnych rozległości, a tym ſamym dodał ochoty wynaydować inne w praktyce ciekawości z dobremi inſtrumentami, ktòre pilnie y uważnie w robocie poſtępującemu nadarzać ſię zwykły.*

Koniec Trzeciey Części.

KROTKA WIADOMOSC
O
KOMPASACH.

1. Defin. *Gnomonika* jeſt nauka; ktòra uczy ryſować kompaſy na daney płaſzczyznie, aby za pośrzednictwem cieniu od prętu idącego, gdy słońce go oświecać będzie, każdą godzinę rozeznać można było.

2. Przestroga. *Gnomonika cała na początkach w Aſtronomii używanych gruntuje ſię. Dla tego ryſujący kompaſy słoneczne, wiedzieć powinien*: Co przez Sferę świata rozumieją Aſtronomowie, jakie na niey punkta y linie uważają? *Umieć także powinien znachodzić*: Linię południową, Podwyżſzenie punktu polarnego, *lub* Ekwatora *nad horyzontem*.

3. Defin. (F. 3) Przez *Sferę świata* rozumie ſię cała machina, zamykająca w ſobie Niebo y ziemię; Aże świat oczom ludzkim wydaje ſię być okrągłym, dla tego Aſtronomowie wy-

wynaleźli kulę dla wyrażenia onego na niey, ta kula nazywa się: *Sfera Artificialna.*

4. Defin. *Oś ziemna* jest linia prosta OD, ktòra przez śrzodek ziemi przechodzi z pólnocy na południe pociągniona aż do biegunow Niebieskich naprzeciw siebie położonych, około których cała machina świata obraca się. albo zdaje się obracać we 24 godzinach ze wschodu na zachod. Punkta, na których Oś świata obraca się, nazywają się *biegunami*, z których jeden jest *północny* O, drugi przeciwny, czyli D, *południowy*.

5. Defin. Cyrkułow większych na ziemi liczą 6 Astronomowie, z których pierwszy jest AB *Ekwator*, albo cyrkuł porównania dnia y nocy, który na dwa półsferza całą ziemię dzieli, czyli północną y południową. Odległość jego od biegunow świata jest gradusow 90.

Drugi cyrkuł z większych jest *Merydyan*, czyli cyrkuł południowy, jest cyrkuł odmienny prowadzony przez punkta polarne, y punkt mieysca jakiego, na którym kto zostaje. Zowie się z tey przyczyny Południowym cyrkułem, gdyż północ y południe sprawuje ludziom, gdy albowiem słońce na ten cyrkuł przyidzie, nam południe, podziemnym zaś krajom przyniesie północ, y przeciwnie. Nazywa się odmiennym, albowiem za odmienieniem mieysca od zachodu ku wschodowi odmienia się.

Trzeci *Horyzon*. Jest cyrkuł odmienny, widziałną część świata od niewidzialney na dwie części równe, albo półsferza dzielący. Półsferze gòrne ma za śrzodek punkt *Zenith*, który nad głową każdego wisi, półsferze dolne ma za śrzodek tegoż cyrkułu przeciwny punkt *Nadir*, ktòry jest pod nogami. Horyzon jest dwo-

jaki: jeden *widzialny*, czyli ta część świata, które oko ludzkie doyrzeć może. Drugi *immaginacyą prowadzony*, prawdziwie cały świat na dwa półsferza dzieli: Taki horyzon immaginacyą prowadzony jeſt dwojaki: *Proſty*, y *Ukośny*, Proſty przechodzi przez pukta polarne, y proſto przecina Ekwatora. Ukośny horyzon Ekwatora przecina z ukoſa, y jeden punkt polarny ma nad ſobą, drugi pod ſobą.

Czwarty *Zodyak* IH, czyli cyrkuł nieodmienny, między biegunami świata ukośnie położony, Ekwatora z ukosa przecina, jedną połową od Ekwatora nachila ſię ku biegunowi północnemu, drugą ku południowemu. Znaki na Zodyaku ſą dwojakie: *Północne*, y *Południowe*, dwoma Łacińſkiemi wierſzami wyrażone:

Sunt: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo.
Libraque Scorpius Arcitenens Caper Amphora
Pisces.

po Polſku

Baran idzie przed *Bykiem*, po *Bliźniętach* *Raki*,
Lew przed *Panną* uchodzi, te ſą letne znaki.
Waga chodzi z *Niedźwiadkiem*, *Strzelec* zimnem grozi,
Kozioroziec lod wiąże, *Wodnik* *Rybę* mrozi.

Pierwſze 6 znaki ſą Północne, w nich bowiem zoſtając ſłońce, Północnemu krajowi wiosnę y lato przynoſi.

Drugie 6 znaki ſą Południowe, które ſłońce biegiem wymierzając, w Południowych krajach lato ſprawuje.

Dwa nareſztę ſą jeſzcze cyrkuły wielkie, *Ko-*

Kołury: jeden *Porównania*, drugi *Przesilenia* dnia z nocą, na krzyż siebie w biegunach świata przecinające, dzielą Zodyaka na 4ry równe części, pierwszy przecina Zodyaka na początku Barana y Wagi, y nazywa się cyrkułem *Porównania dnia z nocą*, drugi na początku Raka y Koziorozca, y nazywa się cyrkułem *Przesilenia dnia z nocą*.

6. Przestroga. *W każdym znaku słońce bawi się dni* 30. *Wstępuje w znak Barana dnia* 21 *Marca, w znak Byka* 20 *Kwietnia, y tak daley, jako z położoney tu tabliczki można się nauczyć:*

Miesiące.	*Wstęp.*	*w Znak*
Marzec,	21. Marca.	Baran.
Kwiecień.	20 Kwietnia	Byk.
May,	20 Maja	Bliznięta
Czerwiec	21 Czerwca	Rak.
Lipiec	22 Lipca	Lew.
Sierpień.	22 Sierpnia.	Panna.
Wrzesień.	22 Września	Waga.
Pazdziernik	23 Pazdziern:	Niedzwiad:
Listopad	21 Listopada	Strzelec.
Grudzień.	21 Grudnia	Koziorozieć
Styczeń.	20 Stycznia.	Wodnik.
Luty.	21 Lutego	Ryby.

Dla tego gdybyś pragnął wiedzieć 26 *Maja w którym znaku, y w którym gradusie jego znayduje się słońce, łatwo doydziesz następującym sposobem: Ponieważ słońce wstępuje w Bliznięta*

ta

ta dnia 20 *Maja*, *odciągni od* 26 *dni* 20, *reszta* 6 *uczy cię*, *iż dnia* 26 *Maja*, *słońce ma się znaydować w gradusie* 6*tym Biźniąt*.

7. Defin. Oprocz wyżey namienionych cyrkułow większych §. 5, znayduią się na Sferze 4ry cyrkuły mnieysze: dwa *Tropiczne*, dwa także *Polarne*. Tropiczne cyrkuły są Rowno-odległe od Ekwatora na gradusow 23, minut 30. (F. 3). Pierwszy z nich GH, nazywa się *Tropicus Cancri*, drugi JL *Tropicus Capricorni*. Cyrkuły Polarne są rowno-odległe od biegunow świata. Odległość zachowuią od tychże biegunow 23°. 30'. Z ktorych jeden jest na Połsferzu połnocnym EF, y nazywa się *Cyrkułem Połnocnym*, drugi na Połsferzu Południowym NM.

8. *Propozycya*. Linię Południową odrysować.

Sposob. (F. 2) Na mieyscu, ktoreby światło słoneczne oświecało zewsząd, ustanow tabliczkę gładką horyzontalnie.

Powtore. Z punktu obranego B ku Połnocy, otwarciem cyrkla jak chcąc wielkim zarysuy kilka łuczkow, naprzyład 3.

Potrzecie. W punkcie B wbiy pręt ostry, lub co podobnego, pod prostym kątem do tabliczki.

Poczwarte. Przed południem dwiema, lub trzema godzinami dnia cale pogodnego pilnuy uważnie, gdy się dotykać będzie łuczku wierzh cienia prętu, y wraz zaznacz punkt dotknięcia F; możesz także zaczekać, albo raczey dopilnować: gdy cienia wierzch padnie na drugi łuczzk g, w ktorym mieyscu kreskę położysz dla znaku.

Popiąte. Po południu koło drugiey, y trzeciey

ciey godziny, uważać będzieſz pilnie, gdy koniec cienia tegoż prętu dochodzić będzie tychże łuczkow w punktach: h, E.

Poſzòſte. Łuczki te FE, gh, podziel na dwie ròwne części cyrklem.

Nareſztę. przez punkta r, C, y śrzodek B, ryſuy proſtę BC, ta będzie linią południową, ktòrey koniec jeden C pòłnoc, drugi B południe ukaże. Cień też od prętu DB początek wziąwſzy, w ſame południe padnie na linię BC. Do wynalezienia linii południowey przez ten ſpoſob, jeſt naylepſzy dzień 21 Czerwca, w ktòren dzień, przypada przeſilenie dnia z nocą.

Przyczyna tey roboty ta jeſt: Cień albowiem od pręta rzucony z rana przed południem, gdy będzie miał tęż wielkość, ktòrą miał po południu, znakiem jeſt: iż ſłońce przed południem y po południu pod tę porę podwyżſzenie ròwne zachowało od ziemi, a zatym y od linii południowey ròwnie oddaliło ſię. Dla tego jeślby ſię łuczek większy FE, y mnieyſzy gh, dwòch cyrkułow ze śrzodka B uczynionych, podzielił na dwie ròwne części, śrzednie punkta C, r, byłyby na linii południowey, proſta zaś BC, przechodząca przez te punkta, będzie linią południową; Z tey przyczyny y cień gdyby padł na linię BC od prętu DB, znakiem byłoby, iż pod tę porę południe ſtało ſię.

Spoſob drugi. Może ſię jeſzcze uczynić linia południowa tym porządkiem: W ſam dzień Poròwnania dnia z nocą, gdy ſłońce znayduje ſię na Ekwatorze, y proſtą drogę czyni od wschodu na zachod, wbiy pręt oſtry jeden, lub też dwa, na płaſzczyznie horyzontalney w proſtokąt do teyże płaſzczyzny, *powtòre*, uważay w ktòrym mieyscu cień pierwſzy y dru-

drugi kończyć się będzie prętu tak wbitego, *potrzecie*, złącz te punkta prostą linią; tey linii koniec jeden, na wschod, drugi na zachod, zwrócony będzie. *Nareszcie*, tę linię ukazującą wschod, y zachod przetni drugą krzyżową, tak jednak: aby ta z pierwszą prosty kąt w przecięciu uczyniła. będzie w tym razie linia przecinająca pierwszą, *Linią południową*. którey koniec jeden *Północ*, drugi *Południe* ukazować będzie.

9. *Wniesienie*. Gdybyś pragnął mieć na innym mieyscu, czyli płaszczyznie, linię południową; Wbiy na owey płaszczyznie pręt ostry, dopioro każ siebie przestrzec, gdy będzie cień na linii południowey wprzód wynalezioney, a gdy będziesz w tym ostrzeżony, kładni znak na płaszczyznie, którey się będzie dotykać cień prętu od ciebie wbitego; linia od srzodka kija przez znak prowodzona, będzie linią południową. Dla tego wynalazłszy porządnie linię południową na jakim mieyscu, mogłbyś y na innych mieyscach wynaleść łatwo, za pomocą pierwszey, linię południową.

10. Defin. *Wyniesienie punktu polarnego*, czyli bieguna nad horyzont, (F. 3) jest część obwodu cyrkułu południowego między horyzontem y biegunem zawarta. *Naprzykład*. Łuczek OH, jest wyniesieniem punktu polarnego O nad horyzontem ukośnym JH.

11. Defin. *Szerokość mieysca* jakiego, jest odległość mieysca szczegulnego, *naprzykład*: Wilna od Ekwatora ziemskiego, szerokość mieysca szczegulnego naprzykład Wilna, zawsze się równa wyniesieniu Bieguna nad horyzont Wileński.

12. Defin. *Podwyższenie Ekwatora nad ho-*

horyzontem, jeſt część Merydyana zawarta między Ekwatorem, y horyzontem, *naprzykład* łuczek (F. 3) AI, nazwać ſię może Podwyżſzeniem Ekwatora nad horyzontem; Czyli wynieſienie Ekwatora nad horyzontem, jeſt reſzta graduſow zachodząca na danym mieyscu, między wynieſieniem punktu polarnego nad horyzontem, y 90 gradusami. *Naprzykład*: Wyſokość jeſt w Wilnie Bieguna nad horyzontem grad: 54. minut pierwſzych 40, ktòrą odciągnąwſzy od graduſow 90, reſzta, czyli graduſow 35, minut 20, byłaby wyſokość Ekwatora nad horyzontem Wileńſkim.

13. Defin. *Deklinacya*, albo Uſtęp ſłońca, jeſt odległość od Ekwatora ku biegunowi pòłnocnemu, albo południowemu. Słońce w niektòre mieſiące zbliża ſię do Ekwatora, w inne zaś mieſiące oddalając ſię od Ekwatora, przybliża ſię ku biegunom świata.

14. *Propozycya*. Wynaleść wyſokość naywiękſzą ſłońca o południu dnia każdego. (Fig: 1).

Spoſob. *Naprzod*. Przygotuy Kwadrans Aſtronomiczny spory z graduſami y minutami, także Węgielnicę doſkonale zrobioną, ktòrey ściana jedna więkſza, druga mnieyſza niech będzie.

Powtòre. Uſtanow Węgielnicę w ſame południe na linii południowey naprzeciw ſłońca S horyzontalnie doſkonale, teraz uważay cienia FO długość, znak kładąc na mieyscu tym, na ktòrymby ſię cień zakończył.

Potrzecie. Cyrklem objąwſzy cienia FO długość, przenieś ją na ścianę Kwadranſa AC ze śrzodka A.

Poczwarte. Z punktu C wznieć proſto-ſtojące

jącę CD = OR ścienie Węgielnicy.

Popiąte. Ze śrzodka A Kwadransa rysuy prostę AT, ta dotknięciem swoim na gradusach Kwadransa ukaże wysokość słońca o południu, naprzykład grad: 40.

15. Przestroga. *Tabliczka tu położona wyraża* Deklinacyę, *czyli Ustępek słońca od Ekwatora w każdym miesiąca.*

16. *Wniesienie.* Miawszy wysokość słońca południową dnia pewnego, y ustępek słońca od Ekwatora z tabliczki niższey, łatwo wynaydziesz wysokośc Ekwatora nad horyzontem w ten sposob: Jeśliby się słońce na półsferzu południowym znaydowało, dodaw ustępek słońca południowy do wysokości słońca południowey, summa będzie wysokością Ekwatora nad horyzontem. Lecz jeśliby słońce na półsferzu w znaku północnym było, ustępek północny słońca odciągni od wysokości słońca południowey, reszta będzie wysokością tegoż Ekwatora nad horyzontem. *Naprzykład:* Gdyby dnia 10 Lipca, była o południu wysokość słońca grad: 58. min: 20; w którym miesiącu znaydowałoby się słońce na gradusie 19 Raka. Ustępek słońca od Ekwatora znaydziesz na Tabliczce *Deklinacyi* grad: 22. minut 10. Odciągni ten ustępek słońca, czyli *Deklinacyę* od wysokości południowey słońca, to jest: od grad: 58. y 20 min: reszta grad: 36. minut 10, będzie wysokością Ekwatora nad horyzontem.

17. Przestroga. *Ustępek słońca od Ekwatora odciągać będziesz od wysokości słońca południowey, gdy słońce zostawać będzie w znakach północnych, to jest w miesiącach:* Marcu, Kwietniu, Maju, Czerwu, y Sierpniu, *chcąc wynaleść wysokość Ekwatora nad horyzontem.*

Prze-

Tablica Uſtępku Słońca od Ekwatora; czyli Tablica Deklinacyi.

	Baran. Waga.		Byk. Niedzwiadek.		Bliźnięta. Strzelec.		
	Grad.	Min.	Grad.	Min.	Grad.	Min.	
1	0	24	11	52	20	26	29
2	0	48	12	13	20	38	28
3	1	12	12	33	20	50	27
4	1	36	12	54	21	1	26
5	2	0	13	14	21	12	25
6	2	23	13	34	21	23	24
7	2	47	13	54	21	33	23
8	3	11	14	14	21	43	22
9	3	35	14	33	21	53	21
10	3	58	14	52	22	2	20
11	4	22	15	11	22	10	19
12	4	46	15	29	22	19	18
13	5	9	15	48	22	26	17
14	5	32	16	6	22	34	16
15	5	56	16	24	22	41	15
16	6	19	16	41	22	47	14
17	6	42	16	58	22	53	13
18	7	5	17	15	22	59	12
19	7	28	17	32	23	4	11
20	7	51	17	48	23	9	10
21	8	13	18	4	23	13	9
22	8	36	18	20	23	17	8
23	8	58	18	35	23	20	7
24	9	21	18	50	23	23	6
25	9	43	19	5	23	26	5
26	10	5	19	19	23	28	4
27	10	26	19	33	23	29	3
28	10	48	19	47	23	31	2
29	11	9	20	0	23	31	1
30	11	31	20	13	23	32	0
Gradusy.	Panna. Ryby.		Lew. Wodnik.		Raki. Koziroziec.		Gradusy.

Przeciwnie, dodasz tenże ustępek słońca od Ekwatora w innych mieſiącach ſześciu.

18. *Propozycya.* (F. 2 Geom:). Znaleść wyſokość Oſi pewnego mieysca nad horyzontem.

Spoſob. Naprzod. Kwadrans Aſtronomiczny wzmocni na południowey linii doſkonale.

Powtore. Zimową porą, (o ktorym czaſie noc jeſt dłużſza od godzin dwunaſtu) o godzinie naprzykład ſzoſtey wieczorney uważay, na mieyscu C będąc, jakie będzie podwyżſzenie gwiazdy polarney dobrze ci znajomey D nad horyzontem AB.

Potrzecie. Po wyiściu godzin dwunaſtu, to jeſt: o ſzoſtey ranney podobnym spoſobem uważać maſz podwyżſzenie teyże gwiazdy D na wyżſzym Merydyana łuczku SA, czyli na mieyscu S będącey.

Poczwarte. Mnieyſzego podwyżſzenia DA graduſy z minutami odciągni od wyżſzego podwyżſzenia SA graduſow y minut; rożnica tu zachodząca graduſow y minut, będzie miarą łuczku DS, ktorego połowa jeſt punktem polarnym P.

Nareſztę. Łuczku DP graduſy y minuty doday do graduſow y minut łuczku DA. ſumma z tąd wypadająca, będzie wyſokością Oſi nad horyzontem na pewnym jakim mieyscu.

Spoſob drugi. Naprzod. Szukay wyſokości południowey ſłońca nad horyzontem §. 14.

Powtore. Z daney wyſokości ſłońcą, ſzukay podwyżſzenia Ekwatora nad horyzontem §. 16.

Potrzecie. Odciągni podwyżſzenie Ekwatora nad horyzontem od 90 graduſow, reſzta będzie wyſokością Oſi, czyli punktu polarnego nad horyzontem. *Spo-*

Sposob trzeci. Maiąc Glob dobrze zrobiony, szukay na Globie mieysca danego, naprzykład *Wilna*, znalazłszy podsuń te mieysce pod Merydyan; gradus Merydyana nad Wilnem prosto leżący, to iest: grad. 54, min. 40, będzie wysokością Osi nad horyzontem.

19. Przestroga I. *Od miasta do miasta idąc prostą linią na wschod, lub na zachod, wiedz: iż taż sama będzie wysokość punktu polarnego nad horyzontem, chociayś cały cyrkuł świata obszedł; Lecz od miasta do miasta idąc prosto na południe, lub na pòłnoc, co mil 15, inna będzie wysokość punktu polarnego.*

20. Przestroga II. *Chcąc rysować Kompas w Dobrach jakich, w ktòrych niemasz jeszcze wynalezioney wysokości punktu polarnego nad horyzontem, rysuy Kompas na elewacyę, czyli podwyższenie gwiazdy polarney nayblizszego miasta, ktòrego już wynaleziona jest wysokość punktu polarnego nad horyzontem, rożnica bowiem kilka minut, żadnego błędu w Kompasie nie sprawuje.*

21. Defin. Kompasy słoneczne będą podniesione, *Æquinoctialia;* gdy ich płaszczyzna, na ktòrey znayduią się, w tey iest odległości od horyzontu, w ktòrey Ekwator będzie od horyzontu. Będą *Horyzontalne Kompasy*, ieśli na płaszczyznie horyzontalney są odrysowane; Będą *Wyniesione* w gòrę *Verticalia*, gdyby się rysowały na słupie, lub też murze prosto zwròconemu ku niejakiey pladze Niebieskiey. *Naprzykład.* Gdyby ku południowi były zwròcone *Południowe*, ku pòłnocy *Pòłnocne*, ku zachodowi *Zachodnie*, ku wschodowi *Wschodowe* nazwą się Kompasy.

22. *Doświadczenie.* Gdyby Osi ziemney końce wi-

widzialne były, także gdyby mieysce Merydyanow, 24 cyrkuły godzinne zaſtępowały rowną odległość od ſiebie zachowując, za oświeceniem słonecznym Oſi ziemney, końce jey rzucałyby cień w przeciwną ſtronę; ale że słońce w czaſie 24 godzin okrąg ſwoy odbywa około ziemi, z tey przyczyny koniec Oſi ziemney, naprzykład połnocney, cień ſwoy rzucając z przeciwney ſtrony słońca, cyrkuł około ſiebie podzieliłby na 24 części rowne. Na tym doświadczeniu wſzyſtkich Kompaſow ſpoſoby gruntują ſię.

23. *Wnieſienie.* Jeśliby kiy proſty na płaſzczyznie ziemney był wbity, y rowną odległość zachował od Oſi ziemney, cień jego za oświeceniem słońcą te ukaże godzinę, ktorą y koniec Oſi ziemney; jednakowych bowiem rzeczy ſkutek ten ſam będzie.

24. *Propozycya.* (F. 9) Kompas podnieſiony, czyli Ekwinokcyalny odryſować.

Spoſob. Naprzod. Z punktu obranego C na daney płaſzczyznie uczyń dwa cyrkuły, jeden więkſzym, drugi mnieyſzym otwarciem cyrkla, ktore podziel na cztery części rowne liniami krzyżowemi AB, ED.

Powtore. Każdą czwartą część cyrkułu dziel na 6 części rowne.

Potrzecie. Od śrzodka C do każdey części obwodu prowadź proſte linie, piſząc przyzwoite liczby godzinom, jako na figurze widziſz.

Poczwarte. Pręt śpiczaſty jak chceſz długi wbiy w ſam śrzodek C pod proſtym kątem do płaſzczyzny, czyli deſki. Kompas takowy podwoyny ma być zrobiony, jeden z wierzchu, drugi z spodu deſki. Wierzchny Kompas będzie służył od Marca do Września, dolny przeciw-

ciwnie od Września do Marca.

Popiąte. Tablicę, na którey uczyniłeś Kompas Ekwinokcyonalny, nakłoń ku południowi na wyſokość Ekwatora danego mieysca; Umiarkuy także aby godzina 12 na linii południowey była.

25. PRZESTROGA. *Osnowę tę Kompaſu możeſz wprzód uczynić na papierze; a gdy przyſtąpiſz ryſować Kompas na mieyscu naznaczonym, z papieru miarę godzin przenoſić będzieſz pilnie na mieysce obrane. W figurę też, jaka ſię ci podoba, zamkniеſz ow kompas uczyniony.*

26. *Propozycya.* (F. 5) Kompas horyzontalny odryſować.

Spoſob. Naprzòd. Ryſuy linię horyzotalną SR, y do niey drugą proſto-ſtojącę AR, także uczyń kąt DAB równy podwyżſzeniu polarnemu nad horyzontem mieyca danego.

Powtòre. Z punktu D do upodobania obranego na linii AR wznieć proſto-ſtojącę DB tey wielkości, aby ſię złączyła z linią AB; dopioro uczyń kąt DBC równy kątowi DAB.

Potrzecie. Scianę CB cyrklem objąwſzy, przenieś z mieysca C na E, zkąd otwarciem cyrkla CE ryſuy czwartą część cyrkułu CSE, którą podzieliſz na 6 równe części.

Poczwarte. Przez punkt C ryſuy linię GH równo-odległą RS.

Popiąte. Ze śrzodka E czwartey części cyrkułu do wſzyſtkich częsci CSE prowadź proſte: En, Eo, Ep, &c, znaki kładąc na linii GH; Podobnym ſpoſobem przez wſzyſtkie znaki: n, o, p, t, ze śrzodka A ryſuy linie godzin: A11, A10, A9, &c.

Poſzòſte. Zamkni ten ryſunek cyrkułem, lub inną figurą, y piſz godziny tym porządkiem, jaki maſz na figurze. *Po-*

Poſtodme. Wzmocni pręt spłczaſty pochiło na śrżodku A pod kątem DAB rowny co do wielkości proſtey AB na figurze; Albo też wżmocniſz ow pręt w punkcie D pod proſtym kątem rowny linii DB; Lub też Troykąt ACB utwierdziſz nad linią godziny dwunaſtey rownny temuż Troykątowi ACB. We wſzyſtkich razach, cień będzie ukazował godziny za oświeceniem słońca.

Nareſztę. Tablicę z odryſowanym Kompaſem wzmocniſz na mieyscu tym, na ktorym ma być Kompas, tak jednak wzmocniſz: aby godzina dwunaſta była na linii południowey, pręt zaś zwrocony był na połnoc.

27. *Propozycya.* Kompas odryſować na ścienie proſto zwroconey ku południowi.

Spoſob. (F. 8) Ryſując kompas zwrocony ku południowi ze wſzyſtkim te reguły zachowaſz, ktore ſą przepiſane do odryſowania Kompaſu horyzontalnego §. 26; kąt tylko w tym razie DAB uczyniſz rowny podwyżſzeniu Ekwatora nad horyzontem, także y drugi kąt DBC, z drugiey ſtrony proſtey DB, rowny temuż podwyżſzeniu. Liczby godzin piſać będzieſz przeciwnym spoſobem, jako widziſz na tey figurze; to jeſt: godziny ktore ſą z prawey ręki w horyzontalnym Kompaſie, z lewey w tym Kompaſie napiſzeſz; ktore w tamtym ſą z lewey ręki, tu z prawey położyſz.

28. *Propozycya.* Kompas na ścienie zwrocony proſto na wschod, lub na zachod odryſować.

Spoſob. (F. 4) Kompas na wschod tym porządkiem odryſujeſz: *Naprzod:* Na słupie lub na murze uczyń jedną linię horyzontalną AB, drugą Proſto-ſtojącę BC do pierwſzey, trzecią

EB

EB nakłonionę do pierwszey AB, z którą powinna uczynić kąt ABE równy podwyższeniu Ekwatora nad horyzontem.

Powtóre. Z punktu D, otwarciem cyrkła jakim chcąc, uczyń cyrkuł, którego obwod na cztery równe części podzieliwszy, każdą część znowu dziel na równe sześć części.

Potrzecie. Ze śrzodka cyrkułu D prowadź linie ciemne do każdey szóstey części, D11, D10, D9. &c także inne rysuy proste w równey odległości od przedzielney cyrkułu FG, to jest, wyraźnie godzinne linie rysować będziesz: 11 11, 10 10, &c.

Nareszte. Wbiy pręt spiczasty do śrzodka cyrkułu D, równy otwarciu cyrkła DF w cyrkule pod kątem prostym; Będziesz zatym miał przygotowany Kompas na wschod.

Podobnym sposobem Kompas przygotujesz na zachod, ze wszystkim te reguły zachowując, które są przepisane do odrysowania kompasa na wschod, oprócz: że nakłonienie prostey (F. 7) DC, nie na północ, lecz na południe zwrócone być powinno pod kątem CDS równym podwyższeniu Ekwatora nad horyzontem. Godziny tym porządkiem tu pisać będziesz, który się zachowuje na figurze.

29. *Propozycya*. Kompas odrysować na płaszczyznie zwróconey na północ.

Sposob. (F. 6.) Ten Kompas ze wszystkim tak się rysuje, jako wyżey południowy §. 27, oprócz że Kompas północny z godzinami y prętem zwrócony być powinien w górę, także że słońce płaszczyznę północną rano, y w wieczor oświeca; z tey przyczyny godziny ranne poprzedzające szóstą, wieczorne po szóstey następujące, na swoim mieysca gdy położysz, jako

tu

tu widziſz na figurze, będzieſz miał Kompas pdłnocny odryſowany.

30. *Propozycya.* Doyść z jakim jeſt nakłonieniem płaſzczyzna gorna ku inney pladze niebieſkiey.

Spoſob. Naprzdd. Na rowninie horyzontalney, bliſko ſłupa lub wieży, wbiy kiy pod proſtym kątem.

Powtore. Mając zegarek zregulowany o godzinie ſzóſtey ranney, lub też wieczorney, znacz mieysce, na ktorym kończyć ſię będzie cień kija.

Potrzecie. Od mieysca, w ktorym kiy był wbity, prowadź linię do znaku.

Poczwarte. Uczyń także linię rowno-odległę daney płaſzczyznie gorney przez te mieysce, na ktorym był kiy, kąt z przecięcia dwoch proſtych uczyniony wymierzać będzie nakłonienie płaſzczyzny gorney.

31. *Propozycya.* Kompas odryſować na płaſzczyznie gorney; ktora od południa na zachod, z danym; czyli wiadomym jeſt nakłonieniem, naprzykład grad: 10.

Spoſob. (F. 10). *Naprzòd* odryſuy krytemi liniami Kompas horyzontalny AGB.

Powtore. Za pomocą Transportatora nad linią DA uczyń kąt ADC rowny nakłonieniu płaſzczyzny gorney południowey ku zachodowi, czyli w tym razie niech ma graduſow 10, y wraz pod kątem grad: 10 ryſuy CE linię, za naſadę Kompaſu górnego.

Potrzecie. Z punktu złączenia D wznieć proſto-ſtojącę DP do naſady CE, ryſuy potym linie godzinne piſząc charaktery przyzwoite godzinom, tym porządkiem, jaki na figurze znayduje ſię.

Po-

Poczwarte. Ze śrzodka G Kompasu horyzontalnego uczyń prosto-stojącę GR do nasady CE Kompasa górnego; punkta dwa R, P łącząca prosta RP nazywa się *Podprętną*, dla tego: że pręt nad nią wbija się w podobnych temu Kompasach.

Popiąte. Uczyń z tych dwóch linii PR, GR Kąt prosty PRS, Wiążnica PS wielkość prętu w tym Kompasie ukaże.

Poszóste. Z odrysowanego dopioro Kompasu na papierze, przenieś linie potrzebne, y godzin oddalenie, na płaszczyznę górną południową z nakłonieniem ku zachodowi; na którey płaszczyznie górney rysuy nasadę CE nie już w położeniu tym, jakie ma na figurze, lecz w równey odległości od horyzontu.

Naresztę. Pręt spiczasty równy Wiążnicy PS wzmocni w punkcie P nad linią Podprętną PR tak: aby pręt z Podprętną czynił kąt równy kątowi RSP; będziesz zatym miał Kompas odrysowany należycie na ścienie południowey z nakłonieniem na zachod. Tak też postąpisz, gdybyś chciał rysować Kompas południowy z nakłonieniem na wschod na płaszczyznie górney, oprócz że nasadę CD dołem, czyli pod AD, podobnym sposobem y linię DE nad linią DB zarysujesz;

32. Przestroga. I. *Jeśliby potrzeba wyciągała odrysować Kompas na ścienie północney nakłonioney nieco na wschod, lub na zachod, wspak Kompas w Propozycyi wyższey uczyniony* §. 31. *obróć, to jest: śrzodek* P, *w którym pręt jest wbity w dole kładąc, nasadę zaś* CE *w górę ku* Zenith *podjąwszy, godziny z prawey ręki pisane na lewą, a z lewey na prawą przenieś, opuściwszy owe godziny, które na*

tym Kompaſie cień nie może skazować.

33. Przestroga II. *Tey nauki o Kompaſach będzie doſyć na tym mieyscu, dla wzięcia początkow na czym ſię ona gruntuje, lecz ktoby większą pragnął mieć wiadomość, łatwo oney nabędzie przez ſiebie, przerozumiawſzy początki do tey nauki ściągające ſię.*

Koniec na Chwałę Bożą.

REJESTR
MATERYI, ROZDZIAŁOW Y PROPOZYCYI ZAWARTYCH w ARYTMETYCE,

W Przystępie słowa opisują się, które się używają powszechnie, także Prawdy niezawodne kładną się.

ROZDZIAŁ PIERWSZY

O Numeracyi, Addycyi, Subtrakcyi, Dywizyi, Multyplikacyi, Liczb całych.

ROZDZIAŁ II.

o Wyciąganiu Scian.

ROZDZIAŁ III.

o Proporcyi.

ROZDZIAŁ IV.

o Liczbach łamanych.

Licz-

ROZDZIAŁ V.

O Liczbach Łamanych, Dzieſiątkowych, y Sześćdzieſiątkowych.

ROZDZIAŁ VI.

O Regułach Praktycznych.

ROZDZIAŁ VII.

Niektòre ciekawe rachunki zamyka.

ROZDZIAŁ VIII.

Arytmetyka Liczmańſka.

Przydatek z Chronologii.

Dzień

❖) o (❖

REJESTR
RZECZY y SŁOW ZNAYDUJĄCYCH SIĘ
W GEOMETRYI.

CZĘSC PIERWSZA.

o Rozmiarze Linii.

Ką-

CZĘSC TRZECIA.
o Rozmiarze Pełności.

Terminy wyłożone z Łacińskiego na Polski język.

Arcus Łuczek. *Angulus* Kąt.
Angulus rectilineus, Kąt prostościenny.
Angulus acutus, Kąt sciśniony.
Angulus obtusus, Kąt rozłomisty.
Anguli contigui Kąty poboczne.
Verticales, Wierzchne.
Alterni, Obopolne.
Angulus centri, Kąt śrzodka cyrkułu.
Angulus peripheriæ, Kąt obwodu.
Axioma, Pewnik.
Basis, Nasada.
Circumferentia, Obwod.
Chorda, Struna.
Consectariam, Wniesienie.
Catheti, Podpory.
Conus, Ostrostup.
Conus truncatus, Ostrostup obcięty.
Cubus, Sześciogran.
Cylindrus, Walec.
Diameter, Przedzielnia.
Diagonalis, Przekątnia.
Denominator, Mianownik.
Divisor, Dzielnik.
Dividendus, Podzielna.
Dodecaedrum, Dwunastopełnokąt.
Euthimetria, Liniomierstwo.
Epipedometria, Płaszczyznomierstwo.

Fi-

Figuræ quadrilateræ, Czworościany.
Fractio. Liczba łamana.
Geometria, Ziemiomierſtwo.
Gnomon, Pręt.
Hypothenuſa, Wiążnica.
Hexagonum, Sześciościan.
Irregularis, Rożnościenny.
Ichnographia. Mappa pola.
Icosàëdrum, Dwudzieſtopełnokąt.
Lineæ convergentes, Nakłonione.
Concurrentes, Zbiegłe.
Secantes, Krzyżowe.
Libella, Ważka, Gruntwaga.
Lunula Hypocratis, Połxiężyc Hypokratesa.
Norma, Węgielnica.
Numerator, Licznik.
Octàëdrum, Ośmpełnokąt.
Parallela, Rowno-odległa.
Perpendicularis, Proſto-ſtojąca.
Polygonum, Wielościan.
Prisma, Rownopełń.
Potentia, Stopień.
Pyramis. Oſtropełń.
Quadratum, Czworogran.
Quotus, Wieloraz.
Rhombus, Rownościennik ukośny.
Rhomboides, Czworościan ukośny.
Regularis, Rownościenny.
Radix, Sciana.
Rectangulum, Proſtokąt.
Stereometria, Pełnościmierſtwo.
Sector circuli, Przeſiek.
Segmentum minus, Odcinek mnieyſzy.
Segmentum majus Odcinek większy.
Semidiameter Połdzielnia.
Scholion, Przeſtroga.

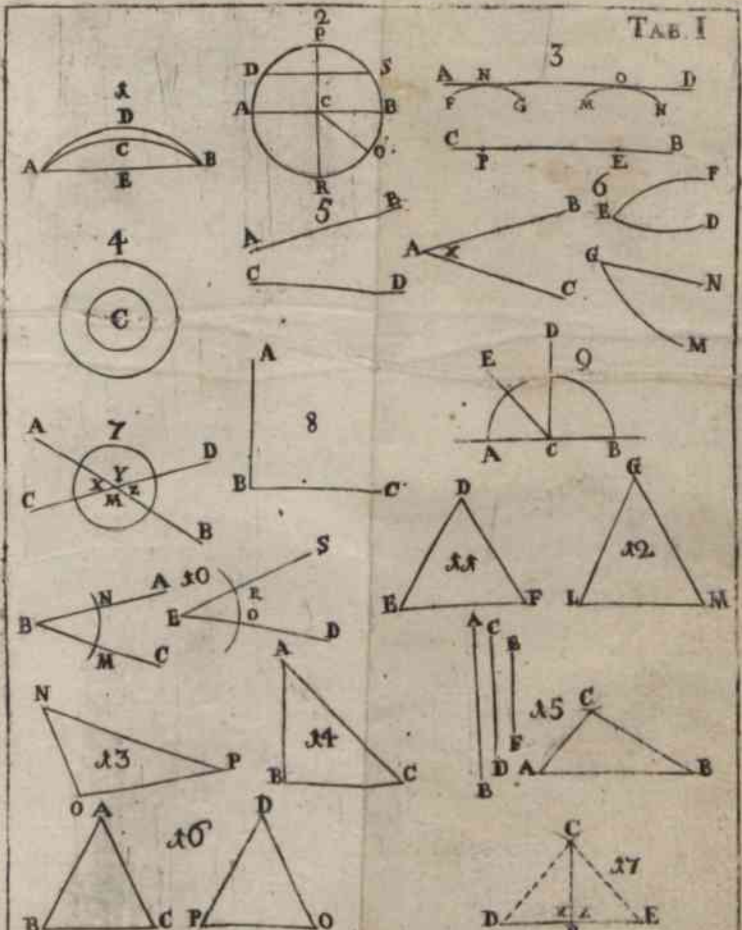
Su-

Superficies, Płaszczyzna.
Soliditas, Pełność.
Sphera, Kula.
Triangulum, Troykąt.
Æquilaterum, Rownościenny.
Æquicrurum, Rownoboki.
Scalenum, Rożnościan.
Obtusangulum, Tępokąt.
Acutangulum, Ostrokąt.
Tetràédrum, Czworpełnokąt.
Vertex, Wierzch.

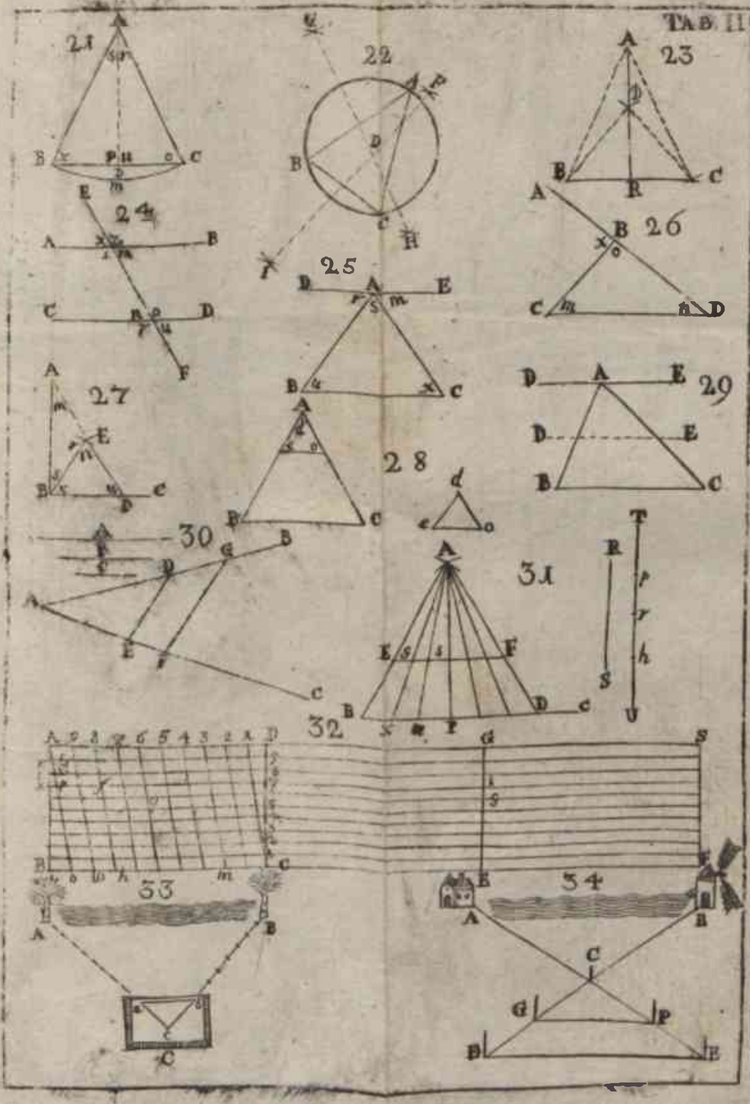
Omyłki w Geometryi popełnione.

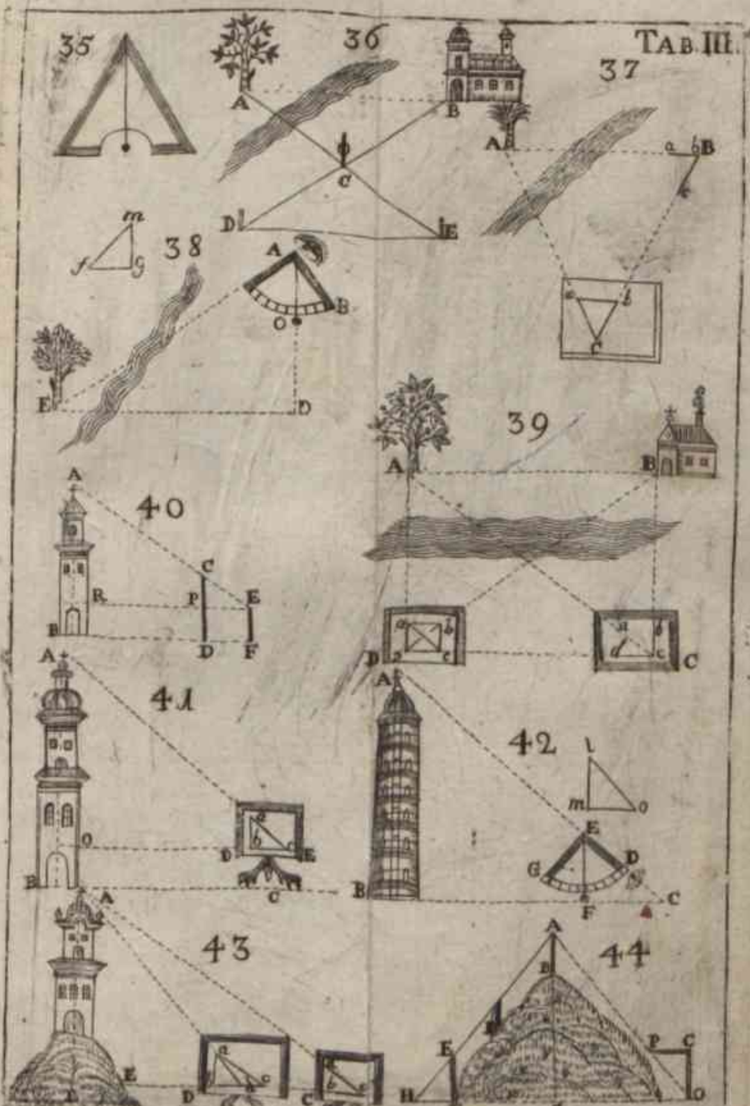
Karta.	*Wiersz.*	
32	7	mujeyszego, *czytay* mnieyszego.
39	6	to, *czytay* ta.
53	15	AB, *czytay* CB.
79	9	EAD, *czytay* CAD.
98	27	z punktu B *czytay* z punktu A.
91	29, 34,	FA, GB, HC, *czytay* FB, GC, HD.

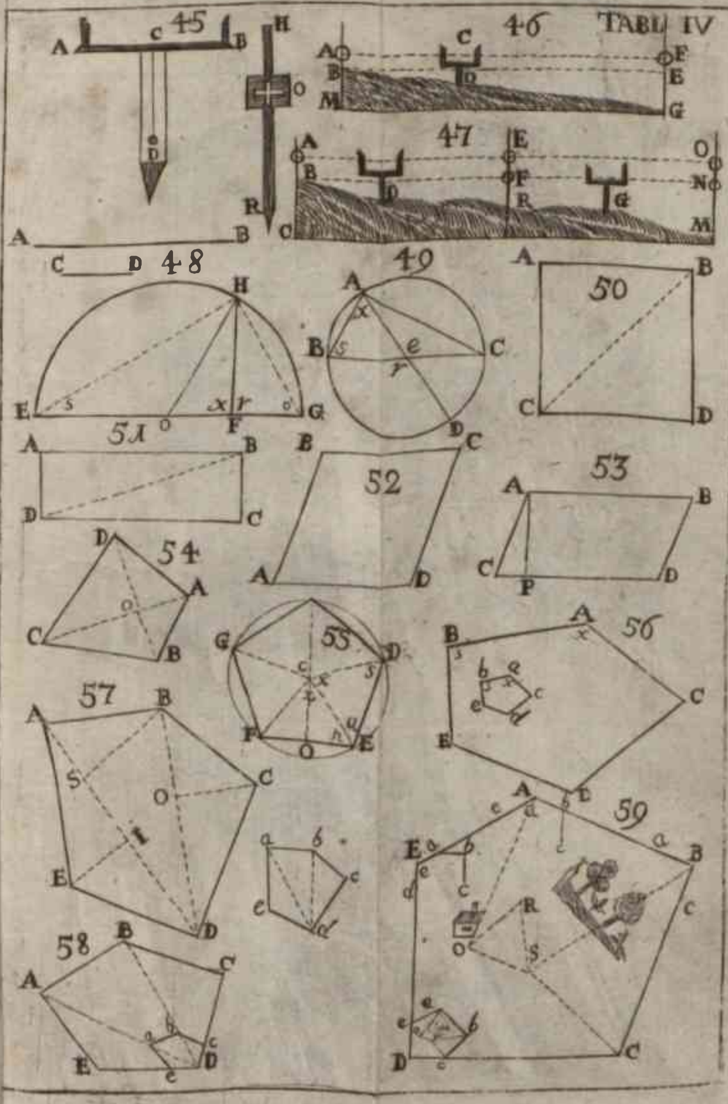
Mnieysze omyłki łatwo sam przez się Czytelnik poprawi.



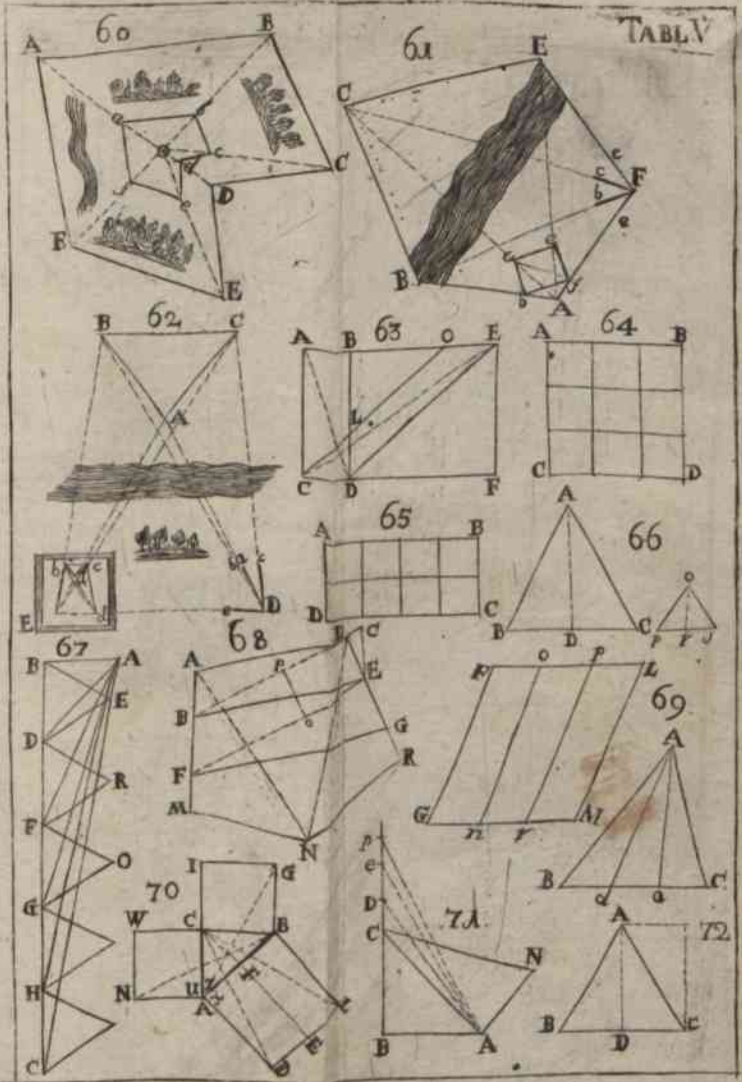
Sc. Dauid sculp

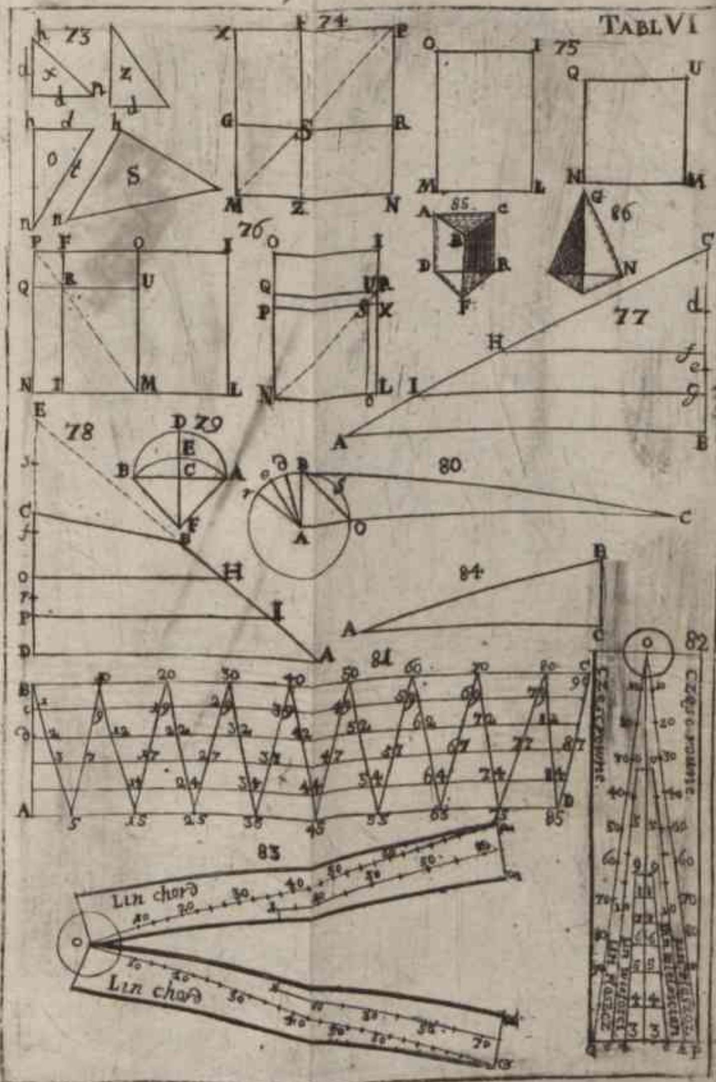


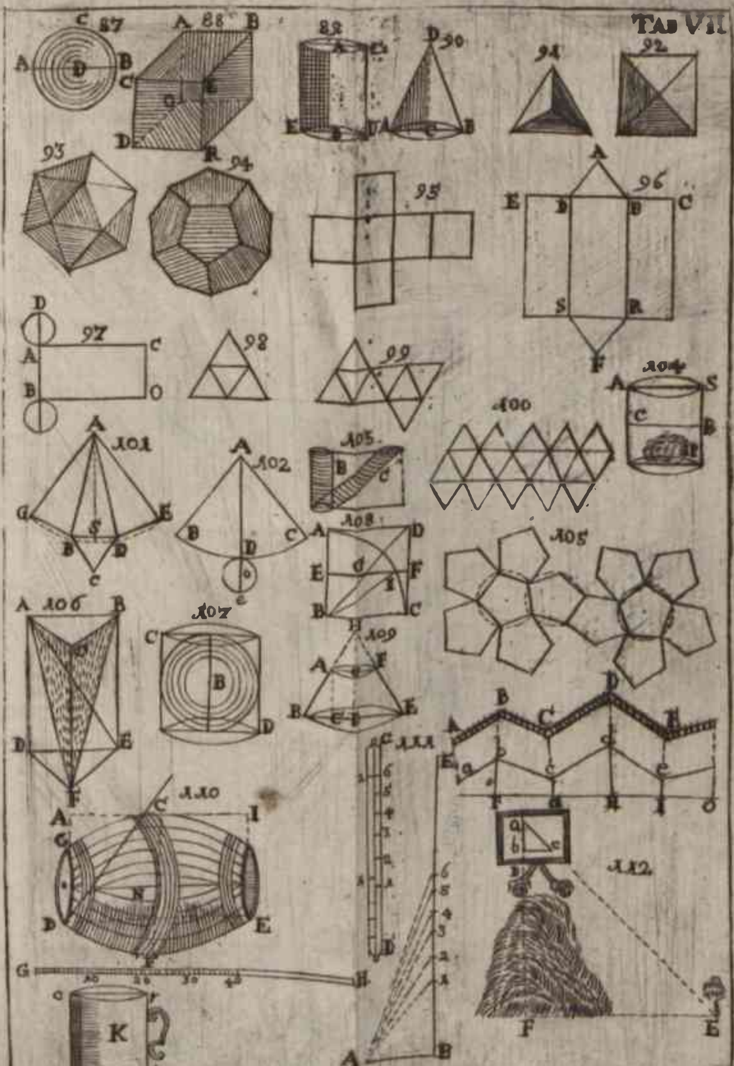

TAB. III.
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

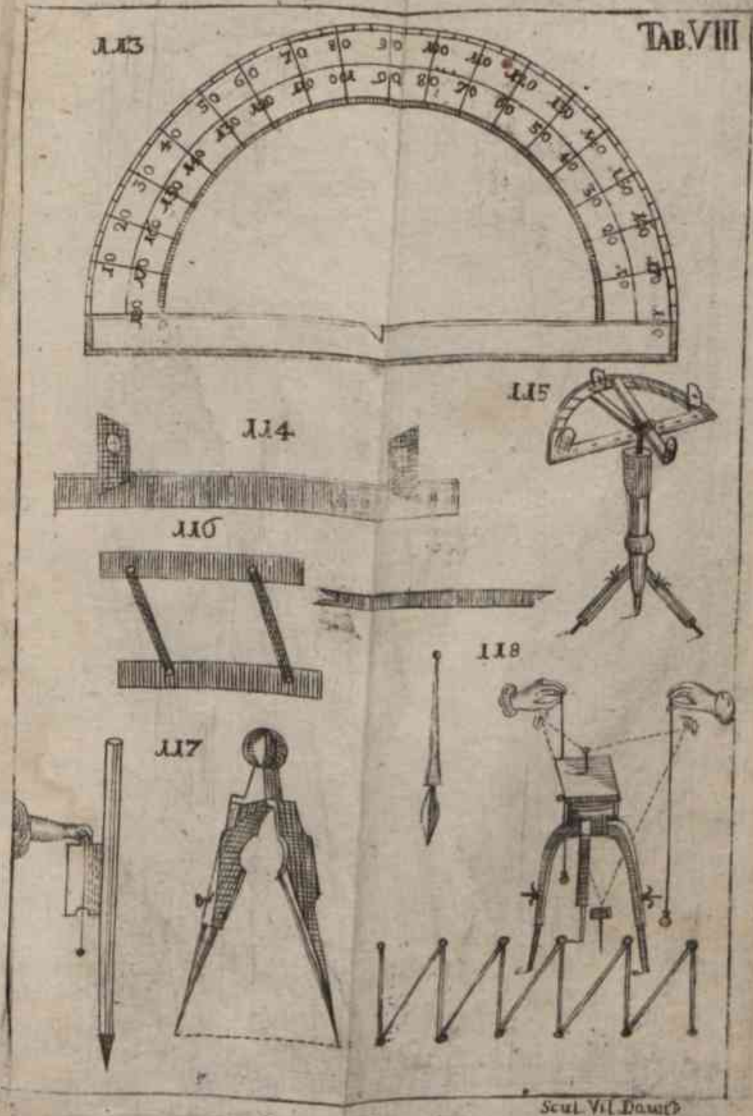

TABL IV
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59

TABL. V




TAB. VI
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
Lin chord
Lin chord


TAB VII
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112



Scul. Vil. Dom.

